PAŽINIMO DŽIAUGSMAS

Gyvoji gamta



THE MITCHELL BEAZLEY JOY OF KNOWLEDGE LIBRARY
General Editor J. MITCHELL

The Natural World

Volume Editor RUTH BINNEY

MITCHELL BEAZLEY
LONDON

PAŽINIMO DŽIAUGSMAS

Populiarioji enciklopedija

Gyvoji gamta

Londono
zoologų draugijos
mokslinio sekretoriaus
Gvino Veverso
įžanga

Versta iš anglų kalbos



LIETUVOS ENCIKLOPEDIJŲ REDAKCIJA
Vilnius, 1990

UDK 030
Pa 464

Angliškojo leidimo vyriausiasis redaktorius Džeimsas Mičelis (James Mitchell)

Pa 464 **Pažinimo džiaugsmas:** Popul. enciklopedija. Versta iš anglų k.— V.: Lietuvos enciklopedijų red., 1990.— 264 psl., iliustr.

[Kn.] 2. Gyvoji gamta / [Įv. str. „Knygos sandara“, p. 8—9, Dž. Mičelio, „Gyvoji gamta“, p. 10—11, G. Veverso.— 1990.— 264 p.: iliustr.— R-klės: p. 249-12p.— Papild. antr. lap. angl. leid.—

ISBN 5-89950-011-5

Populiariosios „Pažinimo džiaugsmo“ enciklopedijos antroji knyga pateikia įvairių duomenų iš biologijos. Ji supažindina su gyvų organizmų kilme, evoliucija, paveldimumo mechanizmu, augalų ir gyvūnų klasifikacija, kūno sandara, paplitimu, ekologija, nykstančiomis rūšimis, gamtos apsauga. Gausi informacija, daug vaizdžių ir retų paveikslų sudomins bet kurio amžiaus skaitytoją.

P $\frac{5000000000-49}{E855(08)-90}$ 2—90 UDK 030

Iš anglų kalbos vertė Vincas Būda, Neringa Kranauskienė, Guoda Mackevičienė, Jolanta Makariūnaitė, Viktoras Pacevičius, Daiva Selmistraitienė, Alvyda Sipienė, Aurelija Stanaitytė, Petras Šimkevičius, Audronė Tupikina

Lietuvišką leidimą redagavo geografijos ir geologijos mokslinės redakcijos vyresniosios mokslinės redaktorės Faina Ylevičienė, Regina Kudirkienė, Jūratė Tamašauskienė, Aldona Virbickienė, mokslinė redaktorė Vida Biveinienė, stilių taisė mokslinės kontrolės redakcijos vyresnysis mokslinis redaktorius Merūnas Gervė, terminus — vyresnysis mokslinis redaktorius Algimantas Kinderys, tikrinius vardus — vyresnioji mokslinė redaktorė Rita Trakymienė

Specialieji redaktoriai: Albina Juodviršienė, Valdemaras Kvietkauskas, Algirdas Lekavičius, Janina Prūsaitė

Geografijos ir geologijos mokslinės redakcijos vedėjas Romualdas Šimkūnas

Viršelio dailininkas Algimantas Dapšys

P $\frac{5000000000-49}{E855(08)-90}$ 2—90

Redakcijos žodis

„Gyvoji gamta“ yra populiariosios enciklopedijos „Pažinimo džiaugsmas“, kurią išleido Didžiosios Britanijos Mičelio ir Bizlio leidykla, antrosios knygos lietuviškas vertimas.

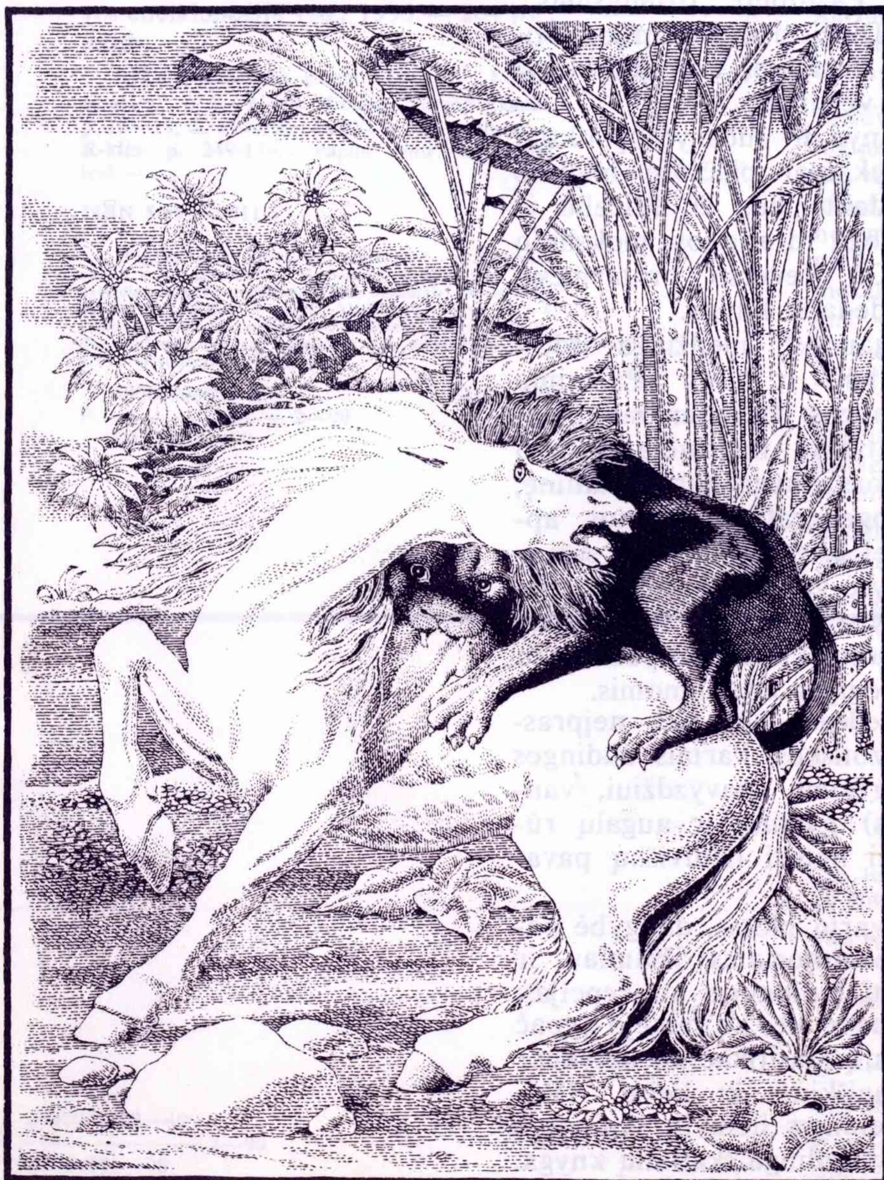
Knygos turinys ir sudarytojų tikslai išdėstyti pakankamai plačiose leidinio vyriausiojo redaktoriaus D. Mičelio ir Londono zoologų draugijos mokslinio sekretoriaus G. Veverso pratarmėse, kuriomis prasideda ši knyga.

„Gyvosios gamtos“ medžiaga išdėstyta taip pat kaip ir kitos „Pažinimo džiaugsmo“ knygos: kiekviename dviejų puslapių atvarte nagrinėjama tam tikra tema. Nors knyga turi botaninę, zoologinę, zoogeografinę, gamtos apsaugos dalis, bet jų straipsniai yra susiję, todėl šiose dalyse gali pasikartoti tų pačių faktų. Knyga skirta ne ištisai perskaityti, bet pasirinktinai susipažinti su įvairiomis biologijos problemomis.

Knygos paveikslai šiek tiek neįprasti. Vyrauja egzotiškos, kartais būdingos mažoms teritorijoms (pavyzdžiui, vandenynų saloms) gyvūnų ir augalų rūšys. Jos dažnai neturi lietuviškų pavadinimų.

Nedidelis atvartų plotas, daugybė paveikslų trukdė autoriams išsamiau ir tiksliau išdėstyti biologines koncepcijas. Dėl vietos stokos ir mes ką reikėjo (ypač augalų ir gyvūnų klasifikacijos dalykus) negalėjome paaiškinti ar keisti. Tikimės, kad šis leidinys lietuvių skaitytoją sudomins kaip vaizdinga skaitinių knyga.

Turinys



Knygos sandara

Vyriausiojo redaktoriaus Džeimso Mičelo įžanginis žodis

Nors „Gyvojoje gamtoje“ rašoma apie elementarius dalykus, joje daugeliu atžvilgių aprašytos tos gyvybės Žemėje savybės, kurios, mūsų manymu, įdomiausios ir svarbiausios. Nesu tiksliai suskaičiavęs, bet į šios knygos puslapius įtraukta turbūt apie 100 000 gamtos faktų. Ketinome taip susieti tekstą su paveikslais, kad susidarytų logiškas, suprantamas ir rišlus pasakojimas ir knyga neatrodytų bereikšmis faktų kratinys.

Daugelį metų į mus supantį pasaulį žiūrėjome kaip į naudojimo šaltinį. Žmogus yra plėšrūnas, galbūt plėšresnis už visus žinomus pasaulio grobuonis. Jis degino miškus, kad galėtų tose vietose sėti, žudė dramblius, kad gamintų iš jų biliardo rutulius ir šachmatų figūras, gaudė drugelius kambariams puošti. Dar visai neseniai sėmėme iš pasaulio kaip iš gausybės rago. Atrodė, kiek miško kirstume ar degintume, kiek gyvūnų naikintume, jų vis dar pakaks.

Žodis „pakanka“ yra santykinis, paskutinius dvidešimt, trisdešimt metų imta nerimauti dėl nekontroliuojamo gyvūnijos ir augalijos naikinimo, kuris grėsmingas ir mums patiems: suardžius pusiausvyrą gamtoje, išmiršta ištisos rūšys, o nuo jų išsaugojimo priklauso, ar išliks pats žmogus. Gali atsitikti taip, kaip toje senoje pasakoje apie karalystę, kuri sugriuvo, kai joje nebeliko vinies.

Sudarydami „Gyvąją gamtą“, nuolat turėjome šį pavojų omenyje, todėl joje rasite straipsnių apie nykstančius žinduolius bei paukščius ir pražūtingą žmogaus veiklą. Kad būtų pusiausvyra, įdėjome ir straipsnių apie būdus, kuriais žmogus bando sutuėti savo susinaikinimą. Kas laimės — žmogus griovėjas ar žmogus kūrėjas, rūpi mums visiems.

Nuo ko pradėti

Prieš apžvelgdamas „Gyvosios gamtos“ turinį, primenu, kad ši knyga skiriama ne visažiniam, bet nieko nenutuokiančiam skaitytojui, koks ir pats dėjausi esąs ją planuodamas. Rengdamas šią knygą, supratau, kad ne tik skaitytojui, bet ir redaktoriui kartais geriau nieko nežinoti. Jei nieko nesuprantate ir norite suvokti, keliate sudėtingus klausimus. Kaip šios knygos vyriausiasis redaktorius daug laiko praleidau keldamas specialistams sudėtingus klausimus ir reikalaudamas kuo suprantamiau atsakyti. Taigi, kad galėčiau „Gyvojoje gamtoje“ faktus išdėstyti paprastai ir suprantamai, pirma turėjau juos tarsi persijoti per savo neišmanymą.

Jei apie gyvąją gamtą nieko nežinote, siūlau visų pirma perskaityti Gvino Veverso įžangą (10—13 psl.). Jis gyvybės tyrinėjimą pateikia istoriškai, aiškina, kaip klostėsi pasaulio supratimas, mini žymius praeities ir dabarties atradėjus ir mąstytojus. Jei jums svarbi ši istorinė perspektyva, nuo jos ir pradėkite. Sužinosite apie Gregorą Johaną Mendelį, Čarlsą Darviną, Fransį Kriką. Jei norite iškart pasinerti į faktus, bet neturite svarbiausių žinių, pirmiausia perskaitykite tuos aštuonis atvartus, kurie išvardyti 8 puslapyje. Juose išdėstyti svarbiausi gyvybės ir gamtos istorijos faktai. Išnagrinėję šiuos atvartus, galėsite knygą studijuoti toliau.

Knygos planas

„Gyvąją gamtą“ sudaro trys pagrindinės dalys, susidedančios iš skyrių. Tekste tų dalių neišskyrėme, nes manome, kad tai suardytų knygos vientisumą. Toliau apibūdiname tas dalis.

Gyvybės atsiradimo studijavimas

Senovės žmogų tenkino mitologinis pasaulio sukūrimo aiškinimas — beveik visiems žinomas mitas apie rojaus sodą; dabartiniam žmogui gyvybės kilmė tebėra viena didžiausių paslapčių, kuriai atskleisti jis kaupia mokslinį patyrimą.

Šių laikų mokslininkai teigia, kad Žemė kaip planeta susidarė maždaug prieš 4,5 milijardo metų. Praėjus 1 milijardui metų, atsirado pirmieji gyvybės požymiai, vėliau — pirmieji augalai, o dar po 3 milijardų metų ir pirmieji gyvūnai, apie kuriuos žinome tik iš jų liekanų — fosilijų. Keletas žodžių apie gyvybės atsiradimą ir tuos procesus, kurie ją sukūrė ir tebekuria.

Svarbiausias procesas — evoliucija; ji truks tol, kol egzistuos gyvybė. Evoliucionuoja visi pasaulio organizmai, pradedant mažiausiu virusu (reikėtų 250 000 tokių virusų, kad jie užpildytų taškelio dydžio paviršiaus plotą) ir baigiant mėlynuoju banginiu — didžiausiu pasaulio žinduoliu, sveriančiu daugiau kaip 100 tonų. Kitas procesas yra paveldimumas; jis lemia tai, kad tėvų požymiai perduodami vaikams.

Organizmų klasifikacija ir aprašymas

Gamtininkai organizmus skirsto į augalus ir gyvūnus. Augalai atsiradę anksčiau už gyvūnus, todėl

Gyvoji gamta



„Gyvojoje gamtoje" aprašyti pirmieji. Iš septyniolikos atvartų apie augalus du yra apžvalginiai: „Augalų karalystė" (32—33 psl.) ir „Augalų gyvybinė veikla" (38—39 psl.). Augalus aprašome nuo paprasčiausių organizmų — pelėsių ir mielių, gyvūnus — nuo vienaląsčių (amebos). Po truputėlį einama prie nežydinčių augalų, pradedama jūros dumbliais ir baigiama plikasėkliu — Kalifornijoje augančia milžiniška sekvoja. Skyriuje apie žiedinius augalus (dviskilčius ir vienaskilčius) žiedas apibūdinamas kaip augalų dauginimosi organas. Pagal tai, ar gyvūnai turi stuburą, ar ne, jie skirstomi į stuburinius ir bestuburius. Bestuburių aprašoma bendroji kūno sandara, dauginimosi būdas ir elgesys. Rengdami straipsnius apie bestuburius, sužinojome tokių faktų, kad, pavyzdžiui, kaspinuočiai užauga ilgesni kaip 25 m, kad Didžiojoje Britanijoje esama vorų, kurie per metus sunaikina vabzdžių daugiau, negu sveria visi Britų salų gyventojai; esama vabzdžių, gebančių išreguliuoti šikšnosparnių radarus.

Žuvys, varliagyviai, ropliai, paukščiai ir žinduoliai sudaro dideles stuburinių grupes. „Gyvojoje gamtoje" detaliai nagrinėjama šių grupių kūno sandaros ir gyvensenos įvairovė. Pasitelkę naujausius mokslo duomenis, atskleidėme stuburinių savybes, nuo seno stebinančias žmogų, paaiškinome paukščių migraciją (140—141 psl.), šikšnosparnių orientavimąsi tamsoje (154—165 psl.), banginių tarpusavio bendravimą (160—161 psl.).

Iš stuburinių daugiausia yra žuvų rūšių. Ir vėl mus stebina sunkiai paaiškinami faktai. Ramiojo vandenyno menkė per vieną nerštą išneršia 8 mln. ikrų; plėšrioji kaulinė žuvis per sekundę nuplaukia šešiskart toliau už savo kūno ilgį; elektrinis ungurys generuoja 550 voltų elektros įtampą.

Po skyriaus apie varliagyvius ir roplius aprašomi paukščiai — jų klasifikacija, kūno sandara, dauginimasis, gyvensena ir elgesys. Paukščiai elgiasi labai įvairiai: karališkasis pingvinas gali 64 dienas išstovėti —60 °C šaltyje ir nesušaldyti savo kiaušinio, kurį peri, padėjęs ant letenų; kranklys išmoksta skaičiuoti iki septynių; vapsvaėdis, migruodamas į vieną pusę, nuskrenda 10 000 km.

Iš 4000 žinduolių rūšių 42% yra graužikų. Aptarus graužikų ir kitų žinduolių, tarp jų ir primatų, elgesį, apžvelgiamos geologinių epochų būdingos gyvybės formos ir vėl grįžtama į dabartį — žinduolių klestėjimo laikus.

Geografinis organizmų plitimas

Pirmosiose dviejose „Gyvosios gamtos" dalyse aprašyti organizmai primintų muziejinius eksponatus, jei ne trečioji dalis, kurioje augalai ir gyvūnai siejami su gyvenamąja gamtine aplinka.

Atvarte „Žemės zoogeografinės sritys" (186—187 psl.) aprašomas Žemės geografinis suskirstymas pagal mūsų planetos gyvūnijos kompleksus; atvarte „Ekologijos pagrindai" nagrinėjamas Žemės geografinis suskirstymas pagal augalų paplitimą bei gyvūnų ir augalų bendrijų tarpusavio priklausomybę mitybos grandinėje. Tam tikrų kraštovaizdžių paveiksluose matome pievų, miškų, miškingų vietų, džiunglių, dykumų, kalnų, tundros, poliarinių ledynų, salų, ežerų, upių, pelkių ir vandenynų gyvybę. Kaip aprašyti šią gyvybės įvairovę?

Galbūt neverta gaišti laiko aptarinėjant, kaip gauti iš šios knygos kuo didesnę naudą. Tuoj pat imkite ją ir skaitykite, o studijuodami atvartą „Nykstantys žinduoliai" (236—237 psl.), atminkite, kad mes patys tapsime rečiausiais žinduoliais, jei ir toliau taip teršime gamtą, pražūtingai naikinsime natūralų jos grožį, neįveiksime gyventojų pertekliaus problemos, nesutramdysime savo agresyvumo ir godumo.

Naujausiais duomenimis, 2000-aisiais metais mūsų planetoje turėtų būti gyvų (o gal tik leisgyvių) 6 milijardai vyrų, moterų ir vaikų. Jei ir toliau taip niokosime gamtą, tik didesnei jų daliai pakaks maisto. Kas gi liks iš gamtos?

Kiekvienas „Gyvosios gamtos" atvartas, nagrinėjantis tam tikrą temą, užima 2 puslapius. Nors temos skirtingos, kai kurias jų geriau suprasite, pirmiausia perskaitę įžanginius atvartus. Juose sužinosite svarbiausius dalykus apie gyvybę: kaip ji atsirado ir evoliucionavo, kaip botanikai klasifikuoja augalus, o zoologai — gyvūnus. Remdamiesi šiais „Gyvosios gamtos" atvartais, geriau suprasite kitus. Yra aštuoni įžanginiai atvartai:

Gyvoji gamta

Daktaras Gvinas Veversas, Londono zoologų draugijos mokslinis sekretorius

Nuo seno žmogus stengiasi pažinti gyvybę Žemėje, bet tik per paskutinius 300 metų jis ėmė suprasti svarbiausius gamtos dėsnius ir surinko daug biologijos žinių. Deja, trumpoje įžangoje įmanoma atkreipti dėmesį tik į svarbiausius biologinių tyrimų etapus.

Pirmykščiam žmogui rūpėjo, kaip išgyventi kintamoje, dažnai nepalankioje aplinkoje, rasti maisto sau ir savo šeimai, taigi savo praktiškumu jis niekuo nesiskyrė nuo gyvūnų. Tikriausiai jis gerai pažino medžiojamus žvėris ir šį tą išmanė apie augalus. Tačiau, medžioklėje susidūręs su stambiais žvėrimis arba išgirdęs nakties tylą trikdančias hienas ir pelėdas, nematomas, nesuprantamas, tik nujaučiamas, jis bijojo. Bandydamas ir klysdamas žmogus sužinojo, ką gali valgyti ir ko turi saugotis. Tikriausiai jis pažinojo ir vaistinius augalus, nors apie tai mes nieko nežinome. Taigi pirmykščio žmogaus gamtos pažinimas apsiribojo medžiokle, žemdirbyste ir primityviu gydymu.

Nemaža praktinių žinių apie gamtą sukaupė Viduržemio jūros pakrantėse gyvenusios civilizuotos tautos. Civilizacija pagimdė privilegijuotą klasę, kuri turėjo laiko stebėti gyvūnus ir augalus, kuri, nepasitenkinusi mitologiniu pasaulio aiškinimu ir draudimais, ėmė objektyviai juos aprašinėti. Senovės egiptiečiai puikiai išmanė tam tikrus žmogaus anatomijos dalykus, be to, tyrė kai kuriuos savo šventuosius gyvūnus. Pavyzdžiui, jie gerai žinojo, kaip gyvena vabalas skarabėjus, kokia yra buožgalvio metamorfozė — kaip jis virsta varle. Tačiau gamtos mokslų kūrėjai ir mokytojai buvo graikai. Gabių graikų mokslininkų Pitagoro ir Euklido atradimai ir šiandien neprarado reikšmės; anatomijos ir fiziologijos pradininkas yra Hipokratas (Hippocrates; 460—377 m. pr. m. e.).

Tikrasis biologijos (kaip mes ją suprantame), arba gyvybės mokslo, kūrėjas buvo greičiausiai Aristotelis (384—322 m. pr. m. e.). Jis gimė Stagyroje (graikų gyvenvietė Makedonijos pakrantėje); būdamas vidutinio amžiaus, mokė jaunąjį Aleksandrą. Persikėlęs į Atėnus, 335 m. prieš mūsų erą Likėjyje, šalia Apolono Likėjo šventovės, įkūrė mokyklą. Aristotelis su mokiniais stebėjo gyvūnų, ypač žuvų ir kitų Graikijos pakrančių vandens gyventojų, gyvenimą. Jis suskirstė gyvūnus pagal jų išorinę bei vidinę sandarą ir pagal įpročius. Aristotelis jau žinojo, kad gyvūnai įvairiai dauginasi, vieni lytiniu būdu, kiti — nelytiniu, kartu manė, kad jie savaime atsiradę iš pūvančios medžiagos; ši klaidinga nuomonė vyravo daugiau kaip 1900 metų. Be to, Aristotelis rašė įvairiais filosofijos klausimais — apie miegą ir žvalumą, sielą ir sapnus, spalvas ir garsus. Tuo metu buvo ir daugiau mokslininkų, kurie domėjosi gyvybe Žemėje, bet vargu ar jų darbai tokie svarbūs, kaip Aristotelio. Vienas jų buvo romėnų rašytojas Plinijus Vyresnysis (23—79 m.). Išliko „Gamtos istorijos“ 37 knygos; jo darbai, nors ir labai įdomūs, buvo tik surinktų faktų aprašymas.

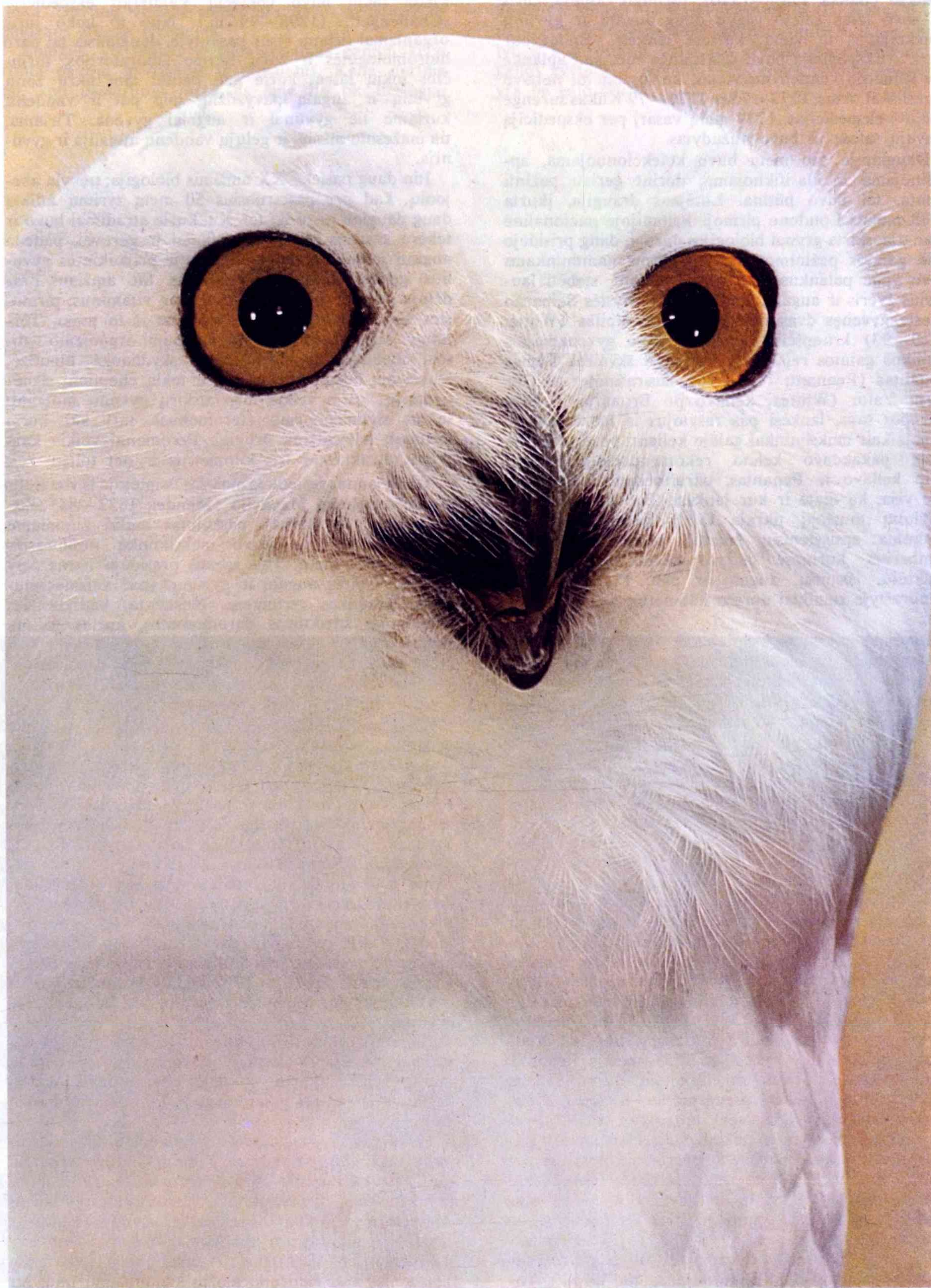
Renesanso epochoje biologija, kaip ir kiti mokslai, gerokai prasiplėtė. Leonardas da Vinčis (Vinci; 1452—1519) domėjosi ne tik menu, bet ir gamtos mokslais. Jis net tyrė fosilijas ir priėjo prie išvados, kad tai gyvūnų iškastinės liekanos. XVI amžiuje gyveno žymių anatomų; vienas jų — Andrėjas Vezalijus (Vesalius; 1514—64), gimęs Briuselyje, bet didesnę gyvenimo dalį dirbęs Italijoje. Vienas svarbiausių XVII amžiaus mokslo įvykių buvo kraujo apytakos atradimas; atrado Viljamas Harvis (Harvey; 1578—1657). 1628 metais Frankfurte prie Maino jis išleido apie tai knygą, kurioje apibendrino kruopščių bandymų ir stebėjimų rezultatus. Mums sunku suvokti, koks svarbus buvo šis darbas to meto mokslinės minties plėtotei. Tokių kaip Harvis Europoje buvo nedaug, jie negalėjo bendrai dirbti ir skendo didžiulėje nežinojimo jūroje. Beveik tuo pačiu metu Florencijos gydytojas Frančeskas Redis (Redi; 1626—1697) įrodė, kad musės negali atsirasti savaime iš pūvančios medžiagos. Jis atliko bandymą, apie kurį vidurinių amžių mokslininkai nebūtų drįsę net samprotauti. Paėmęs du indus su mėsa, vieną paliko neuždengtą, o kitą sandariai uždengė. Pirmajame inde iš kiaušinių, kuriuos ant mėsos padėjo atskridusios mėsinės musės, atsirado kirmėlių, antrajame kirmėlių nebuvo, nes musės negalėjo patekti ant mėsos ir padėti kiaušinių.

Keliauti tais laikais buvo sunkoka, bet tie, kuriems pavykdavo ištrūkti į platų pasaulį, parveždavo visokiausių istorijų, kurios perpasakotojų būdavo dar labiau pagražinamos. Tobulėjant transporto priemonėms, pasakojimai apie tolimų kraštų gyvūnus ir augalus darėsi vis tikslesni, o XVI—XVII amžiaus tyrimai padėjo dar nuodugniau pažinti gamtą. Žmonių nebepatenkino nevaisingas mitologinis gamtos aiškinimas, jie ėmė registruoti ir aprašinėti gamtos reiškinius, net bandė suprasti, kaip gyvi organizmai auga ir dauginasi. XVII amžiuje Anglijoje atsirado žmonių, kuriuos tikrai galime vadinti gamtininkais. Vienas jų — Džonas Rėjus (Ray; 1627—1705), kalvio, gyvenusio Esekse, Blak Notlyje, netoli Breintrio, sūnus. 1662 metais Rėjus leidosi į kelionės po Angliją ir Velsą. Tų kelionių metu sudarė detalius surastų augalų sąrašus. Po kelerių metų kartu su Vorikšyro skvairu Fransiu Vilabiu (Willughby; 1635—72) Rėjus planavo smulkiai aprašyti organinį pasaulį. Ankstyva Vilabio mirtis sužlugdė jų planus, bet Rėjus ir toliau skelbė savo darbus apie augalus, vabzdžius, žuvis bei paukščius ir pirmą kartą pamėgino sisteminti kai kurias augalų ir gyvūnų grupes. Šį kruopštų tyrėją drąsiai galime laikyti Britanijos gamtos istorijos pradininku.

Taigi XVII amžiaus pabaigoje ryškiausia asmenybė tarp gamtininkų buvo Rėjus, o XVIII amžiaus antrojoje pusėje iškilo švedų mokslininko Karlio Linėjaus (Linné; 1707—78) figūra. Linėjus daug keliavo po Europą ir surinko daug gyvūnų ir augalų kolekcijų.

Daugelis šių neįkainojamų radinių saugojami Londono Linėjaus draugijoje. Linėjus buvo ne tik kolekcionierius, bet ir sukūrė augalų ir gyvūnų įvardijimo sistemą, vartojamą visame pasaulyje. Ši dvinarė nomenklatūra įvardija augalus ir gyvūnus tik dviem pavadinimais, o neaprašo vienu ar keliais sakiniais, kaip ir buvo iki tol. Taigi Afrikos dramblys visame pasaulyje žinomas kaip *Loxodonta africana*, o Indijos dramblys — kaip *Elephas maximus*. Dvinarė nomenklatūra ne tik padeda biologams nustatyti ryšį tarp rūšių, bet ir sužinoti, kaip jos evoliucionavo. Nomenklatūra vartojama visame pasaulyje kaip visuotinai priimtas tarptautinis kodas. Įdomu pastebėti, kad botanikai ir zoologai turi savo bendrą racionalią nomenklatūrą, tuo tarpu vartojimo prekių, pavyzdžiui, automobilių ir elektros prietaisų, gamintojai vartoja chaotišką gausybę dydžių ir standartų pavadinimų.

Linėjaus pasekėjai įvairiose šalyse plėtojo šią sistemą, kartu toliau skverbėsi į gamtos paslaptis. Be abejo, Linėjaus sukurtas sisteminimo metodas buvo vienas svarbiausių anų laikų biologijos laimėjimų. Jūrininkai ir tyrėjai atgabendavo į Europą kolekcijų,



Plėšrūno — baltosios pelėdos (*Nyctea scandica*) portretas. Ji didelėmis akimis pastebi grobį, aštriu snapu jį sudoroja. Puošnios plunksnos saugo pelėdos šnerves nuo labai šalto arktinio oro.

kurias aprašydami gamtininkai naudojosi Linėjaus sistema. XVII amžiaus keliautojai buvo daugiausia piratai, kolekcionavę tik turtus, o XVIII amžiuje tai buvo trokštą pažinti gamtą tyrėjai — protingi, išsilavinę. Toks buvo kapitonas Džeimsas Kukas (Cook; 1728—79), žemdirbio, gyvenusio Jorkšyre, netoli Vitbio, sūnus. 1768 metais jis išvyko iš Anglijos į pirmąją ekspediciją, kurios svarbiausias tikslas buvo aprašyti Veneros slinkimą Saulės skrituliu. Tą slinkimą jis stebėjo 1769 metais liepos 3 dieną Tahityje. Be to, jo laivu "Endeavour Bark" plaukė gamtininkų ir dailininkų grupė, vadovaujama sero Džozefo Bankso (Banks; 1743—1820), turtingo globėjo, kuris už savo lėšas galėjo įsigyti daug augalų ir gyvūnų kolekcijų iš tų vietų, kuriose lankėsi "Endeavour Bark". Ekspedicija buvo reikšminga tuo, kad aplankė tas Ramiojo vandenyno vietas, kurios iki tol nebuvo moksliškai tirtos. 1772—75 ir 1776—79 Kukas surengė dar dvi ekspedicijas. 1779 metų vasarį per ekspediciją Havajų salose jis buvo nužudytas.

Daugiausia tuo metu buvo kolekcionuojama, aprašinėjama ir klasifikuojama; norint geriau pažinti gamtą, tai buvo būtina. Linėjaus draugija, įkurta 1788 metais Londone pirmoji Britanijoje nacionalinė draugija, skirta grynai biologijos darbui, daug prisidėjo prie gamtos pažinimo. Šis laikotarpis gamtininkams buvo ypač palankus. Jie galėjo keliauti, stebėti laukinius žvėris ir augalus. Hampšyro grafystės Selberno mieste gyvenęs dvasininkas Gilbertas Vaitas (White; 1720—93) kruopščiai užrašinėja savo gyvenamosios aplinkos gamtos reiškinius. Flintšyro skvairas Tomas Penantas (Pennant; 1726—98), susirašinėjęs su Gilbertu Vaitu (White), keliavo po Britaniją ir kitas Europos šalis, lankėsi pas rašytojus ir mokslininkus. Tais laikais mokslininkai galėjo keliauti po Europą be paso, pakakdavo keleto rekomendacinių laiškų. Taip keliavo ir Penantas, užrašinėdamas dienoraštyje visa, ką matė ir kur lankėsi. Tuo metu nebuvo didžiulių muziejų tikrąja to žodžio reikšme, bet dauguma apsišvietusių žmonių turėjo keistenybių kambarius, kuriuose būdavo kriauklių, vabzdžių, paukščių, iškamšų, augalų ir pan. Penantas savo dienoraštyje smulkiai aprašo kabinetus, kuriuose lankėsi.

Linėjaus ir kitų mokslininkų draugijų veikla turėjo įtakos biologijos plėtojimui; jos savo susirinkimuose aptardavo naujus radinius ir skelbdavo apie juos savo žurnaluose. XIX amžiuje šios draugijos dar labiau suaktyvėjo. Viena svarbesnių draugijų, susikūrusių tuo metu Britanijoje, buvo zoologų draugija (1826). Ji ne tik įsteigė garsųjį zoologijos sodą, bet ir paskelbė daugybę zoologijos atradimų, daugiausia iš gyvūnų klasifikacijos ir morfologijos.

Tuo laiku, 1831—36 metais, jaunasis gamtininkas Čarlsas Darvinas (Darwin; 1809—92) keliavo „Beagle" laivu, aprašinėjo įvairių pasaulio šalių augalų ir gyvūnų rūšis ir kolekcionavo jas. Grįžęs daug metų dirbo apibendrindamas ekspedicijos rezultatus; tik po gerų 20 metų juos paskelbė knygoje „Rūšių atsiradimas natūraliosios atrankos būdu" (1859), kuri padarė perversmą biologijoje. Evoliucijos natūraliosios atrankos būdu koncepcijai pritarė ir kitas karalienės Viktorijos laikų gamtininkas Alfredas Raselis Volesas (Wallace; 1823—1913). Jiedu bendradarbiavo ir pateikė bendrą medžiagą Linėjaus draugijos susirinkimui, įvykusiam 1858 metais liepos 1 dienos vakare. Turint omenyje šių darbų svarbą biologijos raidai, kelia šypseną tai, kad Linėjaus draugijos prezidentas 1858 metų apžvalgoje rašė: „Praėję metai nepasižymėjo tokiais sukrečiančiais atradimais, kurie iškart padarytų perversmą tam tikroje mokslo šakoje; tik labai retais laiko tarpais galime tikėtis netikėtų ir ryškių naujovių, kurios paliestų visas mokslo šakas ir suteiktų didžiulę naudą žmonijai".

Iki pat XIX amžiaus pabaigos dėl natūraliosios atrankos teorijos buvo diskutuojama, tuo tarpu gyvūnai ir augalai buvo tiriami toliau, tyrimai spartėjo. XIX amžiaus antrojoje pusėje imta uoliai tirti gyvybę jūroje. Iki tol žmogaus domėjimasis jūra buvo susijęs su poreikių tenkinimu, todėl daugiausia buvo rūpinamasi navigacija ir žuvų bei kitų jūros gėrybių gaudymu ir rinkimu pakrančių vandenyse. Dabar buvo trokštama kuo daugiau sužinoti apie jūrų gelmių gyvybę. Šiuos tyrimus pradėjo garsi ekspedicija „Challenger" laivu. 1872—76 m. šis laivas plaukė aplink pasaulį ir rinko tralais ir tinklais sugautus įvairių rūšių gyvūnus. Keletas tokių bei kur kas mažesnio masto ekspedicijų buvo ir anksčiau, ir vėliau. Viena tokių buvo vokiečių Valdivijos ekspedicija „Challenger" (1898—99 m.). Nuo to laiko jūrų organizmai tiriami visur pasaulyje, daugiausia tai daro hidrobiologinės ir žuvų tyrimo laboratorijos, turinčios tokių laivų, kurie gali paimti tam tikrų zonų gyvūnų ir augalų pavyzdžių, taip pat ir vandens, kuriame tie gyvūnai ir augalai gyvena. Tiriama, tik mažesniu mastu, ir gėlųjų vandenų augalija ir gyvūnija.

Itin daug pasiekė XX amžiaus biologija; nekyla abejonių, kad per pastaruosius 50 metų tyrimų atlikta daug daugiau negu iki tol. Kai kurie atradimai buvo ir tebėra svarbūs žmogaus sveikatai ir gerovei, padeda auginti jo sukultūrintus augalus ir prijaukintus gyvulius, geriau tenkinti jo poreikius. Šio amžiaus pradžioje parašyti pirmieji darbai apie vitaminus; pirmosios žinios apie hormonus taip pat iš to meto. Terminu „hormonas" paprastai vadinami organizmo vidiniai cheminiai signalizatoriai — skydliaukė, hipofizė, kiaušidžių hormonai, bet yra ir tokių cheminių signalizatorių, kurie veikia tarp atskirų gyvūnų individų; tokius signalizatorius (feromonus) turi kai kurie gyvūnai, pavyzdžiui, drugiai. Feromonai veikia kaip lytinis atraktantas tris kilometrus ir net toliau.

Gana jaunas genetikos mokslas išsiplėtojo iš vienuolio Gregoro Johano Mendelio (Mendel; 1822—84) eksperimentų. Jo darbas, paskelbtas mažai žinomame Moravijos žurnale, buvo mokslininkų nesuprastas iki pat 1900 metų. Tais metais prasidėjo tikras perversmas įvairių augalų ir gyvūnų, ypač vaisinės muselės, genetikos tyrimuose. Nustatyta, kad ląstelės branduolio struktūros chromosomos, kurias galima pamatyti ir pro paprastą mikroskopą, yra genetinės medžiagos nešėjai. Ši medžiaga yra dezoksiribonukleininė rūgštis. Jos molekulė susideda iš dviejų grandinių. Tam tikra chromosomos dalis — genetinis veiksnys — vadinama genu. XX a. trečiajame dešimtmetyje padarytas atradimas, iš kurio paaiškėjo, kad ląstelei dalijantis paveldimumo medžiaga padvigubėja. Šis Kembridžo universiteto Kavendišo laboratorijos atradimas buvo anglų ir amerikiečių bendradarbiavimo rezultatas. JAV biofizikas Džeimsas Votsonas (Watson) su anglu Fransiu Kriku (Crick), naudodami Moriso Vilkinso (Wilkins), dirbusio viename iš Londono universiteto karališkųjų koledžų, rentgeninės struktūros analizės duomenis, sukonstravo tokį dezoksiribonukleininės rūgšties (DNR) struktūros modelį: DNR turi „dvigubos spiralės" sandarą ir yra atsikurianti molekulė. Ji yra visų gyvų padarų pamatas. Už šį svarbų darbą 1962 metais Votsonas, Krikas ir Vilkinsas gavo Nobelio fiziologijos ir medicinos premiją.

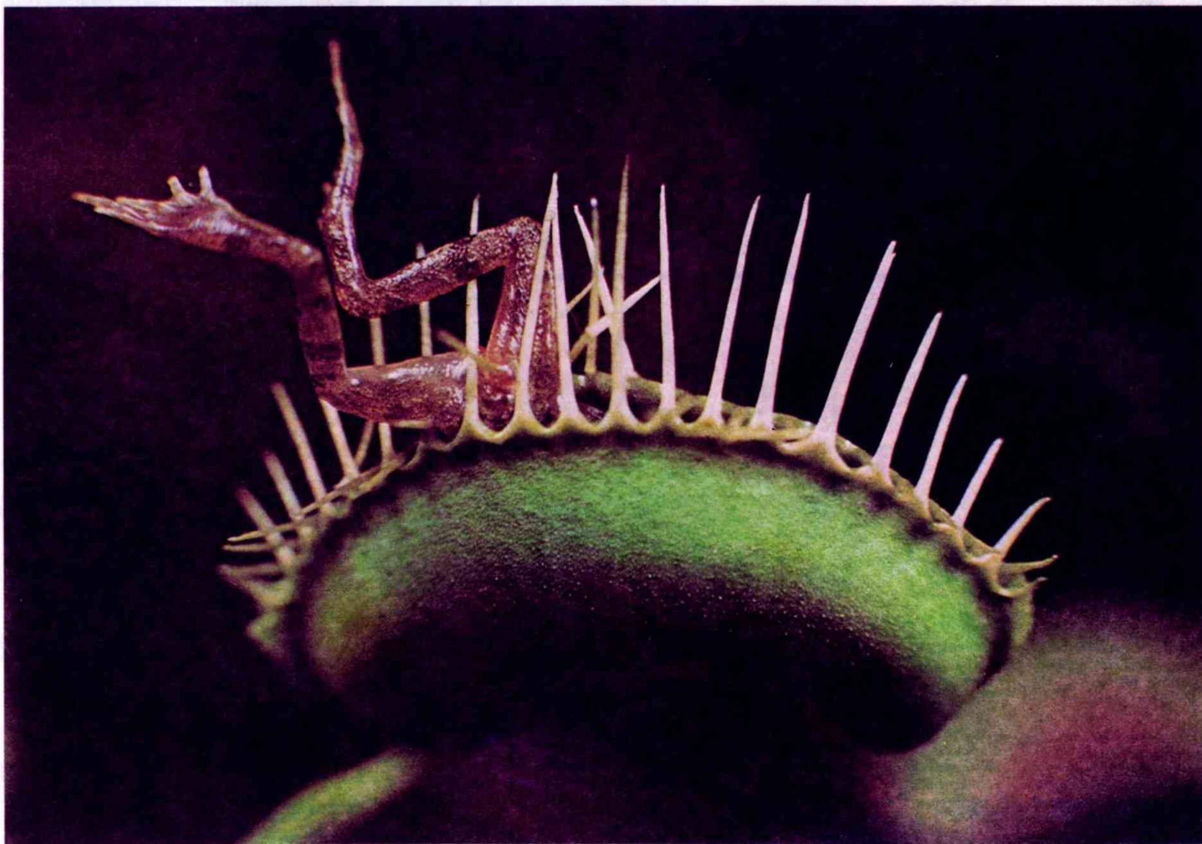
Genetiniai kultūrinių augalų ir naminių gyvulių tyrimai padėjo biologams išvesti javų ir galvijų naujų veislių, kartu tai leido fermeriams didinti derlių ir išmaitinti pasaulio gyventojus, kurių nuolat gausėja.

Fiziologijos pažanga dažnai įmanoma tik sukūrus naują techniką, pavyzdžiui, audinių kultūros, rentgeninės struktūros analizės, elektroninės mikroskopijos ir kt. Pastaroji ypač padėjo biologams nustatyti pačias smulkiausias ląstelių ultrastruktūros daleles, kurių negalima pamatyti pro optinį mikroskopą.

Pradėta moksliškai tirti ir gyvūnų elgesį. Nueitas ilgas kelias nuo vidurinių amžių klaidinančių mitų iki

objektyvių metodų: laisvų gyvūnų elgesys stebimas ir tiriamas. Nuo XIX amžiaus Europoje ir Šiaurės Amerikoje gamtą tyrė įvairių profesijų žmonės. Dar prieš šimtą metų nebuvo nei profesionalių zoologų, nei botanikų. Dauguma gamtininkų buvo dvasininkai, gydytojai, fermeriai ir provincijos pareigūnai — žmonės galėję skirti laiko gamtos pažinimui. Jų darbas padėjo pagrindus dabartiniam ekologijos mokslui ir gyvūnų elgesio studijavimui. Sukaupta daug žinių apie gyvūnų ir augalų tarpusavio sąveiką ir ryšius su aplinka. Gyvūnų veiklos stebėjimas davė medžiagos ir žmogaus elgesio tyrimams.

Žmogus, vis labiau eksploatuodamas gamtą, kelia rimtą pavojų gyvūnams ir augalams. Kelia nerimą tai, kad pastaruoju metu jis ėmė ne tik tiesiogiai kenkti gyvūnams ir augalams, bet ir gadinti jų gyvenamąją aplinką. Šiame amžiuje daug augalų ir gyvūnų rūšių visai arba beveik išnyko. Pavyzdžiui, išnykimo pavojus gresia didiesiems banginiams. Nykstančia natūralia gamta turime rūpintis ne dėl sentimentų jai ir ne dėl estetinių sumetimų. Kad pasaulio gyvūnijos ir augalijos tam tikrų rūšių apsauga yra labai svarbi, mums sako sveikas protas: ekologiniai tyrimai parodė, kad gyvybės ateitis priklauso nuo to, kaip sugebėsime išsaugoti sudėtingus augalų ir gyvūnų (įskaitant ir žmogų) tarpusavio santykius. Tų santykių — natūralios grandinės suardymo padarinius sunku numatyti ir kontroliuoti. Išnykimo grėsmė yra iškilusi daugeliui gyvūnų ir augalų rūšių, todėl gamtos apsauga yra be galo svarbi.



Dionėja (*Dionaea muscipula*) — vabzdžiaėdis augalas; nepaisо bendrų gamtos taisyklių ir kartais „užkandžiauja" varlėmis. Paprastai šis augalas minta vabzdžiais.

Gyvybės atsiradimas

Atrodo, gyvybę nesunku apibrėžti: akivaizdu, kad arklys gyvas, o uolos gabalas — ne. Ilgą laiką narpliodami mįslingą gyvybės prigimties klausimą, biologai įsitikino, kad visų gyvų organizmų skiriamasis požymis — gebėjimas, gavus reikiamą kiekį žaliavų, gaminti į save panašius (*Raktas*).

Gyvybės pagrindai

Paprasčiausią gyvą organizmą (*4*) sudaro vienintelis gyvybės struktūrinis vienetas — ląstelė. Sudėtingesnius organizmus — gyvūnus ir augalus — sudaro šimtai, net milijonai ląstelių; visi organizmai turi daug bendrų požymių, bet svarbiausias jų yra dauginimasis. Kiti požymiai yra judėjimas (*5*), reagavimas į aplinką, augimas, gebėjimas panaudoti sau aplinkos energijos šaltinius; tai priklauso nuo tam tikrų ląstelės molekulių — fermentų veiklos.

Nors iš pažiūros gyvūnai ir augalai yra labai skirtingi, iš esmės jie skiriasi tik būdais, kuriais reiškiasi jų pagrindinė gyvybinė veikla. Gyvūnų judėjimas akivaizdus, o augalų judėjimas reiškiasi tik jų ląstelių viduje. Gyvūnai turi sudėtingą nervų sistemą, kuri jiems padeda orientuotis aplinkoje; augalai jautrūs šviesos ir sunkio poveikiui. Daugybės cheminių elementų sintezei augalai naudoja Saulės energiją; gyvūnų energijos šaltinis yra augalai, kuriais jie minta tiesiogiai arba medžiodami augalėdžius gyvūnus.

Gyvybei palaikyti būtina pusiausvyra tarp organizmo gebėjimo gamintis energiją ir visų energiją eikvojančių funkcijų — augimo, judėjimo ir ląstelės atgaminimo. Kiekviena augalo ar gyvūno fermentų sistema, gaminanti naujas molekules organizme, turi būti suderinta su molekules skaidančia ir energiją išskiriančia sistema. Organizmo medžiagų apykaita yra šių dviejų sistemų veiklos išdava.

Nors formų ir sudėties įvairovė yra didelė, visi gyvi organizmai susideda iš tų pačių molekulių gaminimo blokų (*6*): baltymų, angliavandenių, nukleininių rūgščių ir riebalų. Nukleininės rūgštys saugo ir perduoda iš tėvų vaikams genetinę informaciją; baltymai yra svarbiausi organizmų struktūriniai elementai, be to, jie veikia ir kaip katalizatoriai (fermentai), spartinantys nesuskaičiuojamą daugybę cheminių reakcijų, būtinų gyvybei palaikyti; angliavandeniai ir riebalai yra energijos šaltiniai, be to, visų rūšių organizmų statybiniai blokai.

Kokia buvo gyvybės pradžia?

Kad suprastume, kaip atsirado gyvybė, turime suvokti, kaip atsirado cheminiai komponentai. Kosmose susidariusioje Žemėje iš pradžių gyvybės nebuvo. Nuodinga atmosfera ir nepaprastai aukšta temperatūra (*1*) neleido organizmams gyvuoti.

Net ir paprasčiausioms gyvybės formoms įsitvirtinti besiformuojančioje Žemėje buvo būtinas vienas svarbiausias žingsnis — cheminių gyvybės elementų raida. Šis žingsnis ar greičiau nesuskaičiuojamų atsitiktinių įvykių seka pradėjo procesą, kurio metu atšiauri pirmykštė atmosfera, susidedanti iš vandenilio, metano, amoniako ir vandens garų, virto gyvybei atsirasti palankia terpe. Šioje terpėje jau buvo deguonies, anglies dioksido ir azoto.

Dar žiūrėk:

Gyvybės evoliucija 16

Pasaulis dar be žmonių 18

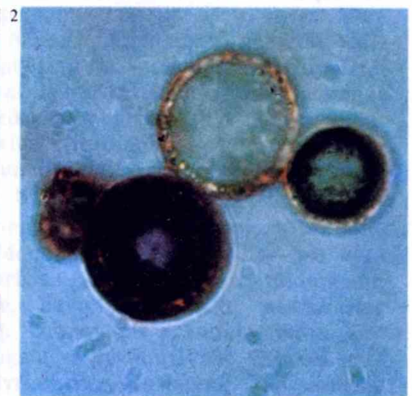
Ląstelės veikla 20

1



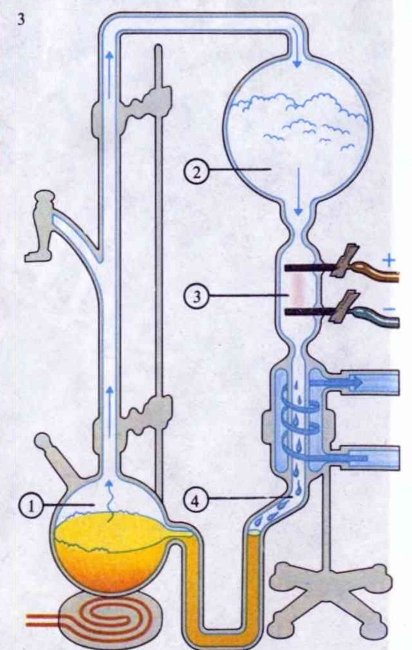
1 Maždaug prieš 4 milijardus metų Žemė netiko gyvybei. Atmosferą sudarė vandenilio, metano, amoniako ir vandens garai; joje buvo labai mažai, o gal ir visai nebuvo deguonies. Kadangi nebuvo ir ozono apsauginio sluoksnio, Saulės ultravioletiniai spinduliai tiesiogiai svilino uolas ir vandenį; dažni buvo vulkanų išsiveržimai ir perkūnijos; buvo labai karšta. Iš atmosferos dujų susidarė aminorūgštys — gyvybės molekulės; tai buvo pirmasis gyvybės žingsnis. Energiją tiekė Saulė, žaibai, vulkanai, meteoritai. Saulės energija pradinėms gyvybės molekulėms padėjo poliarizuotis; atsirado primityvūs baltymai, nukleininės rūgštys ir angliavandeniai.

2



2 Paprasčiausios ląstelės, susidariusios ankstyvojoje Žemės formavimosi stadijoje, tikriausiai buvo vadinamieji baltyminiai sferoidai. Jų sandara ne tokia, kaip vienaląsčių organizmų. Laboratoriniai bandymai rodo, kad, iš baltymo molekulių padarius vandeninę suspensiją, ją pakaitinus ir suplakus, susidaro beveik ląstelės dydžio mažyčiai rutuliukai su apvalkalėliu.

3



3 JAV mokslininkai Mileris ir Jurėjus imitavo pirmykštės Žemės sąlygas. Jie sumaišė vandenilio, amoniako ir metano dujas (*1*). Po to jas sumaišė su vandens garais (*2*) ir leido per jas elektros išlydį (*3*); susidaręs skystis (*4*) buvo kondensuojamas ir grąžinamas į apatinę kolbą. Šiame skystyje rastos keturios aminorūgštys, dalyvaujančios visų baltymų sintezėje, keletas riebiųjų rūgščių ir kitos gyvybės molekulės.

Angliavandeniai, baltymai, nukleininės rūgštys ir riebalai, matyt, susidarė pirmykštėje Žemėje įsivyravus palankioms cheminėms sąlygoms. Beveik tikra, kad šie junginiai negalėjo patekti į Žemę jau galutinai susidarę, kaip manė kai kurie karalienės Viktorijos laikų' mokslininkai; yra pakankamai įrodymų, kad pirmykštės Žemės atmosferoje buvo visos sudedamosios dalys, būtinos sudėtingesnėms gyvų organizmų molekulėms susidaryti.

Mokslininkams pavyko laboratorijoje sudaryti sąlygas, kurios, jų manymu, buvo pirmykštėje Žemėje (*3*). Pirmuosius svarbesnius bandymus 1953 metais Čikagos universitete atliko Stenlis Mileris (Miller; gimė 1930) ir Haroldas Jurėjus (Urey; gimė 1893). Savaitę jie leido elektros išlydžius per „pirmykštę atmosferą". Ištyrę gautą „sriubą", atrado gyvybės molekulių: keturias aminorūgštis, kurių visada yra baltymuose, keletą riebiųjų rūgščių ir dar vieną biologiškai svarbią molekulę — karbamidą. Vėliau ir visų kitų su gyvybe susijusių molekulių buvo rasta panašiuose mišiniuose, gaunamuose imituojant pirmykštės mūsų planetos sąlygas.

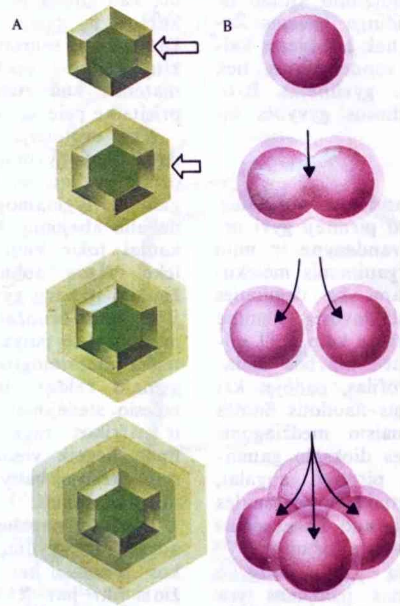
Cheminę sintezę besiformuojančioje Žemėje lėmė natūralūs energijos šaltiniai — Saulės ultravioletiniai spinduliai ir šiluma, žaibai, veikiančių vulkanų karštis, radioaktyvumas, didžiulis slėgis ir šiluma, išsiskyrusi milžiniškiems meteoritams sudužus į Žemės paviršių.

Pirmykštė „sriuba"

Daugelį milijonų metų pamažu gaminosi gyvybiškai svarbios medžiagos — riebalai, angliavandeniai, nukleininės rūgštys ir aminorūgštys. Šios medžiagos ir sudarė „pirmykštę sriubą". Kad gyvybė galėtų atsirasti, jos dar turėjo tarp savęs susijungti.

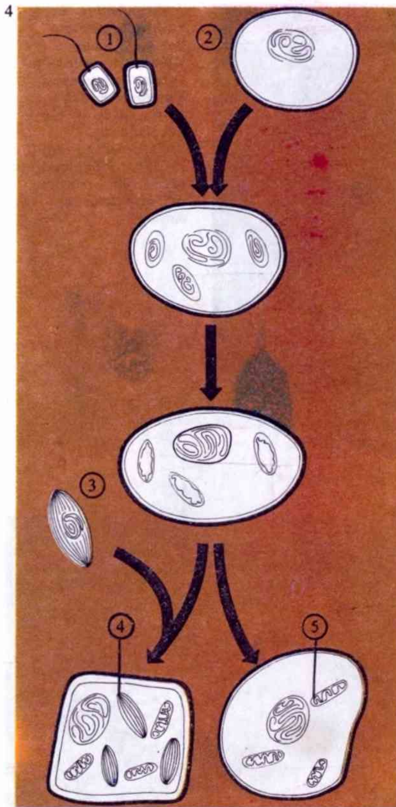
Gyvybės cheminės evoliucijos svarbiausias momentas buvo nukleininių rūgščių susidarymas, kadangi kaip tik šios molekulės geba dvigubėti. Šis gebėjimas lemiamas, be jo nebūtų gyvybės.

Raktas



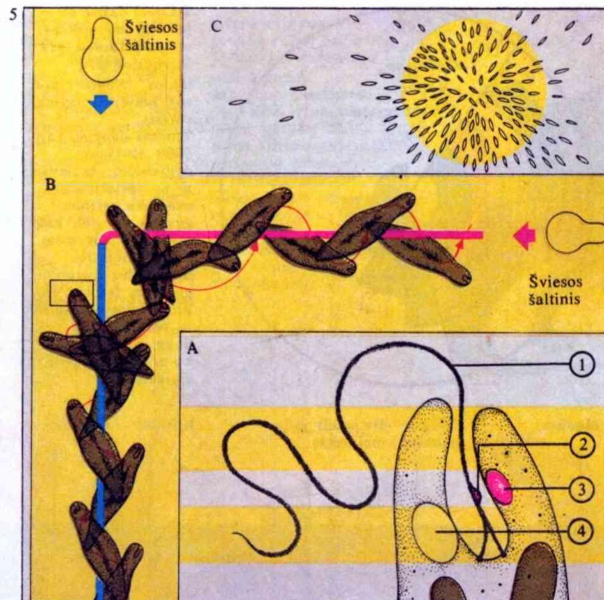
Augimas ir dauginimasis — svarbiausi gyvybės principai. Negyvas kristalas (*A*) didėja prisijungdamas prie paviršiaus vis daugiau ir daugiau molekulių, bet tai nėra gyvas augimas. Gyvi organizmai (*B*) auga biosintezės metu: maisto medžiagos, patekusios į augantį organizmą, suskaidomos į paprastesnius junginius, o vėliau perdirbamos taip, kad organizmas jas asimiliuotų. Negyvi kristalai, nors ir gali augti, neatlieka svarbiausios gyvybinės funkcijos — negali taip, kaip gyvos ląstelės, pasidalyti į dvi tapačias dukterines ląsteles, kurios savo ruožtu auga ir dalijasi.

4



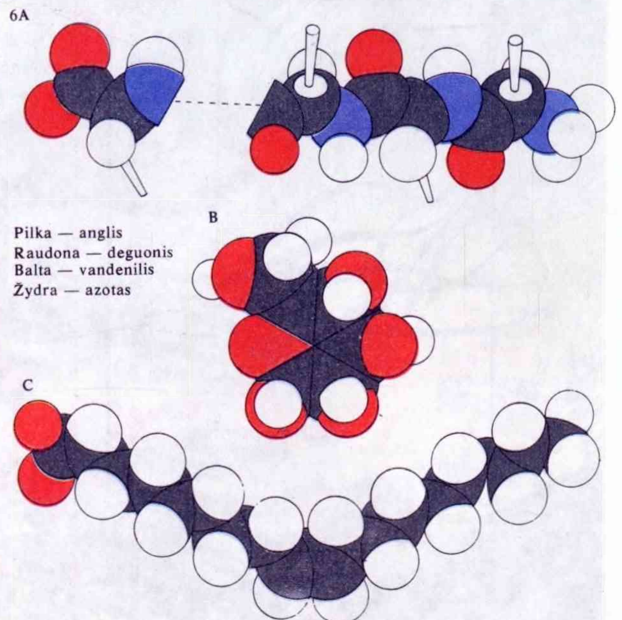
4 Pirmieji sudėtingesni vienaląsčiai organizmai tikriausiai susidarė susijungus paprastesnėms struktūroms. Baltyminiam sferoidui atsitiktinai prarijus nukleino rūgščių ir fermentų (baltymų), galėjo susidaryti normalios ląstelės užuomazga. Tokioje paprastoje ląstelės užuomazgoje, matyt, galėjo vykti svarbiausios cheminės reakcijos, panašios į vykstančias gyvose ląstelėse. Didelį poslinkį turbūt sukėlė tai, kad šios pirminės ląstelės (*2*) gebėjo praryti kitas smulkesnes ląsteles ar jų užuomazgas, panašias į pirmykštes bakterijas (*1*) ar dumblius (*3*). Kai kurių mokslininkų nuomone, dešrelių pavidalo ląstelės struktūros — mitochondrijos (*5*), kurios dalyvauja daugelyje energiją atpalaiduojančių reakcijų, yra prarytų pirmykščių bakterijų palikuonės. Analogiškai augalų ląstelių žalieji chloroplastai (*4*) galėjo kadaise gyvuoti kaip dumbliai.

5

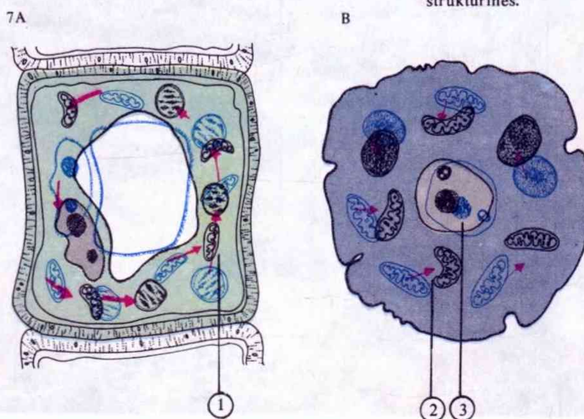


5 Kaip ir visi gyvi organizmai vienaląstė *Euglena* reaguoja į aplinką, juda ir maitinasi. Ji turi botago pavidalo žiuželį (*A*, *1*), kuris padeda jai judėti. Šviesą ji junta fotoreceptoriumi (*2*), kurį periodiškai pridengia akelė (stigma, *3*). Vandens perteklius iš ląstelės pašalinamas per pulsuojamąją vakuolę (*4*). Euglena slenka į šviesą (*B*) sukdamasi spirale (*C*), dėl to jos fotoreceptorius visą laiką apšviestas nors periodiškai pridengiamas stigmos. Pakitus šviesos šaltinio padėčiai, euglena pakeičia judėjimo kryptį.

6 Gyvų organizmų molekulės — tai baltymai (*A*), angliavandeniai (*B*), riebalai (*C*). Baltymai ląstelėje veikia kaip struktūrinės medžiagos ir kaip fermentai; angliavandeniai ir riebalai teikia energiją, nors šios medžiagos yra ir struktūrinės.



7 Gyvybei būdingas ląstelės dalies — citoplazmos judėjimas. Augalų ląstelių (*A*) citoplazma judėdama priverčia ląstelės organoidus suktis ratu (*1*); šis procesas vadinamas cikloze. Kai kurie gyvūninių ląstelių (*B*) organoidai, pavyzdžiui mitochondrijos (*2*), gali keisti formą ir judėti visai savarankiškai, arba ląstelės branduolys (*3*) gali nuolat suktis. Kai kurių žmogaus ląstelių branduoliai apsisuka kas pusketvirtos minutės.



Gyvybės evoliucija

Žemės istorija — nuolatinio kitimo istorija. Ši raida būdinga visiems Žemės kampeliams — tiek aukštiems kalnams, tiek giliems vandenynams, tiek visiems augalams ir gyvūnams. Evoliucija — tai atsiradusios gyvybės kitimas (*Raktas 4*).

Gyvybės pradžia

Kaip gyvybė prasidėjo, nežinome, bet beveik tikra, kad pirmieji gyvi organizmai atsirado vandenyne ir mito jame esančiomis organinėmis molekulėmis, jas skaidydami be deguonies ir naudodami atsipalaidavusią cheminę energiją. Matyt, daugiau kaip po 1 milijardo metų susidarė svarbus žaliasis pigmentas chlorofilas, padėjęs kai kuriems organizmams naudotis Saulės šviesos energija, maisto medžiagoms iš vandens ir anglies dioksido gamintis. Taip atsirado pirmieji augalai, „pirminiai producentai", arba Saulės energijos fiksuotojai, nuo kurių priklauso visos kitos gyvybės formos.

Gamtos evoliuciją įrodo daugybė faktų. Nepaneigiamas įrodymas yra fosilijos (*3*). Pačios fosilijos dar neįrodo, kad gamta evoliucionuoja, nes bet kuri iš jų galėjo atsirasti savarankiškai, tačiau, sugretinę fosilijas iš viena kitą keitusių geologinių erų, aiškiai matome, kad rūšys kito, o gyvūnai prisitaikė prie savo laikų aplinkos (*2*).

Kiti evoliucijos įrodymai gauti iš dabartinių gyvūnų ir augalų. Pavyzdžiui, gyvūnų su kauliniais griaučiais galūnių lyginamoji anatomija beveik nekelia abejonių, kad žmogaus rankos kaulai tokie kaip žuvų krūtinės peleko. Nors aplinka lėmė skirtingą žmonių ir žuvų gyvenseną, jų bendrieji sandaros bruožai aiškiai rodo, kad jų protėviai tie patys. Panašių pavyzdžių teikia embriologija (mokslas, tiriantis gemalo raidą), taip pat ir gyvūnų elgesio stebėjimai. Pavyzdžiui, Indijos ir Afrikos ragasnapių rūšys lizdus lipdo beveik vienodai. Bendrą kilmę rodo kraujo baltymų cheminės sudėties panašumas.

Fosilijos nepaneigiamai įrodo, kad augalų ir gyvūnų raidą lėmė aplinkos kitimas; bet tai nebuvo pripažinta iki pat XIX a. pabaigos. Tik XVIII a. mokslininkai ėmė galvoti apie rūšių kilmės objektyvų tyrimą. Prancūzų filosofas Monteskjė (Montesquieu; 1689—1755) vienas pirmųjų iškėlė idėją, kad „iš pradžių buvo tik keletas rūšių, ir tik vėliau jų padaugėjo". Jam šią mintį sukėlė Javos salos kaguanai.

Evoliucija natūralios atrankos būdu

Prancūzų gamtininkas Žoržas Biufonas (Buffon; 1707—88) pirmasis iškėlė mintį, kad žmogus ir beždžionė turėję bendrus protėvius. Tų laikų diduomenė juokėsi iš tokių Biufono ir jo pasekėjo Čarlso Darvino (1809—82) teiginių. Tačiau kaip tik Darvinas kartu su Alfredu Raselu Volesu (Wallace; 1823—1913) pirmieji 1858 metais atkreipė dėmesį, kad evoliucija vyksta gamtinės atrankos keliu; tai sukėlė visuotinę audrą mokslo pasaulyje. Gamtinės atrankos esmė labai paprasta: prisitaikę organizmai išgyvena, o neprisitaikę — žūva. Dėl tėvų požymių maišymosi ir genetinių kitimų (mutacijų) net ir vienos rūšies individai gimsta su nežymiais, bet svarbiais skirtumais. Kovodami dėl būvio —

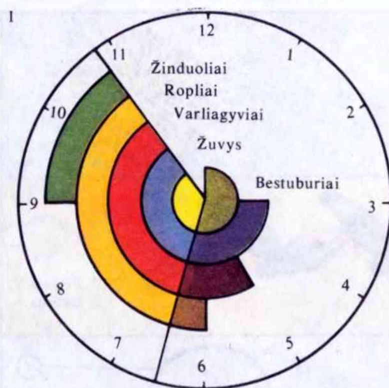
Dar žiūrėk:

Gyvybės atsiradimas 14

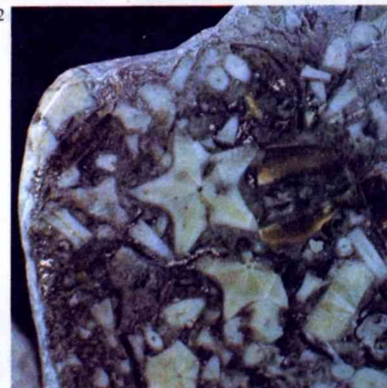
Pasaulis dar be žmonių 18

Klasikinės evoliucijos teorijos 26

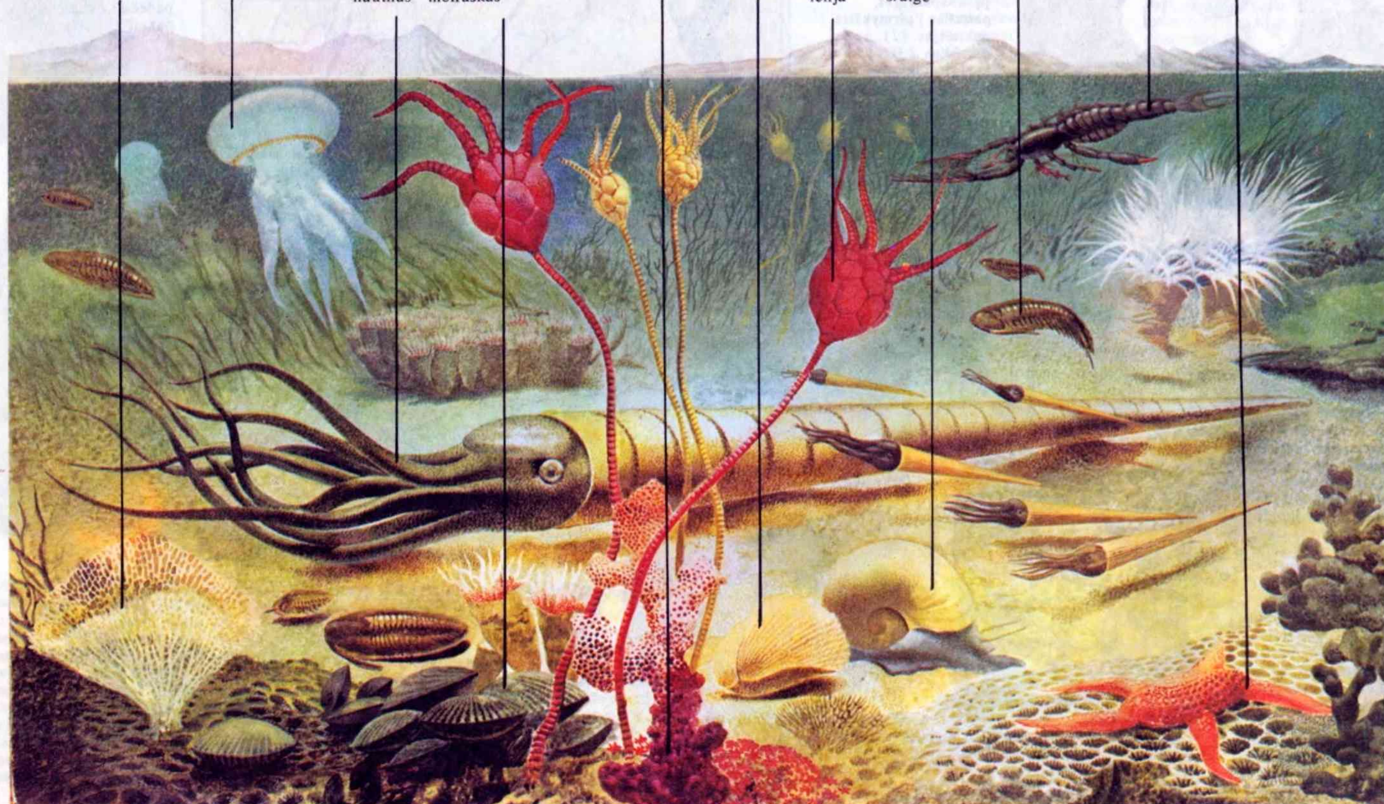
Taip vyksta evoliucija 28



1 Evoliucijos laiko skalę galima palyginti su laikrodžiu (12 valandų), rodančiu evoliucijos etapus. Jei vidurnaktis bus fosilijų metraščio pradžia prieš 600 mln. metų, tai 6 h 30 min, paleozojaus pabaigoje, įsivyravo bestuburiai, žuvys ir varliagyviai, atsirado ropliai. 10 h 45 min, mezozojaus pabaigoje, atsirado žinduoliai, kurie vyrauja tik 1 h 15 min.



2 Labai dažna juros periodo nuosėdinių uolienų fosilija yra išnykusios jūrų lelijos (*Pentacrinus* sp), žvaigždės pavidalo stiebas. Žinoma daugiau kaip 5000 išnykusių dygiaodžių; seniausias iš jų (priskiriamas ordoviko periodui) gyveno daugiau kaip prieš 430 mln. metų. Apakmenėjusių dygiaodžių kietų griaučių fosilijų yra jūros klintyse; kartais tų fosilijų būna tiek daug, kad uolienos ko ne vien iš jų susideda.



3 Pirmykštėje jūroje knibždėjo gyvūnų, bet žuvų nebuvo. Kambre ir ordovike vyravo bestuburiai. Dauguma jų išnyko. Kitų, kartu ir čia pavaizduotų, palikuonys gyvena ir dabar. Dygiaodžiai mažiausiai pakitę, bet dauguma jų išnykę.

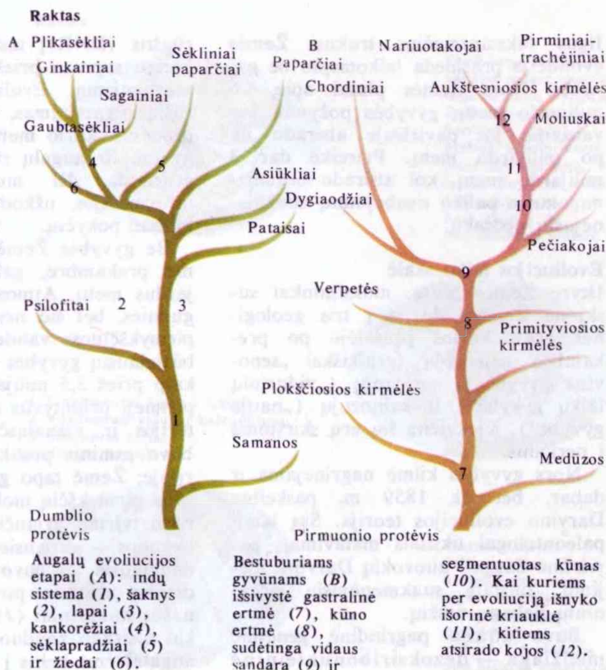
varžydamiesi dėl nepakankamų gamtos išteklių, stipriausi ir geriausiai prisitaikantys individai išstumia silpnesnius.

Rūšys ir jų klasifikacija

Evoliucijos gamtinės atrankos būdu iš esmės vyksta konservatyviai. Gyvūnai ir augalai kinta tik todėl, kad keičiasi jų aplinkos sąlygos. Taigi rūšims, gerai prisitaikiusioms prie nekintamos aplinkos, mutacijos nėra palankios, nes mutantiniai individai, negalėdami subręsti ir daugintis, greitai išnyksta. Kad išgyventų kintamoje aplinkoje, individai turi adaptuotis.

Evoliucijos vienetas yra rūšis, nes ji yra ir poravimosi vienetas. Tos pačios rūšies augalai ir gyvūnai gali poruotis ir duoti gyvybingų palikuonių, tuo tarpu tolesnės giminystės organizmai nesiporuoja ir nesidaugina. Rūšis įvardijame ir grupuojame ne tik tam, kad jas apibūdintume, bet ir tam, kad atskleistume jų evoliucijos ryšius. Bendrą protėvį turinčios rūšys jungiamos į gentį: lotynišką dvinarį jų pavadinimą sudaro genties (pirmasis) ir rūšies (antrasis) pavadinimai. Taigi katės priskiriamos genčiai *Felis*, apimančiai kelias rūšis — *Felis pardalis* (ocelotas) ir *Felis sylvestris* (vilpišys).

Artimos gentys jungiamos į didesnes grupes, arba šeimas, o kelios šeimos sudaro būrį (gyvūnų) ir eilę (augalų). Artimi būriai sudaro klasę, o kelios klasės — didžiausią klasifikacijos vienetą — tipą. Taigi ocelotas priklauso kačių (*Felidae*) šeimai, plėšrių jų (*Carnivora*) būriui, žinduolių (*Mammalia*) klasei ir chordinių (*Chordata*) tipui. Tai daug ką sako apie jo evoliucionavimą, o fosilijos patvirtina jį turėjus plėšrius protėvius.



Augalų evoliucijos etapai (*A*): indų sistema (*1*), šaknys (*2*), lapai (*3*), kankorėžiai (*4*), sėklapradžiai (*5*) ir žiedai (*6*). Bestuburiams gyvūnams (*B*) išsivystė gastraline ertmė (*7*), kūno ertmė (*8*), sudėtinga vidaus sandara (*9*) ir segmentuotas kūnas (*10*). Kai kuriems per evoliuciją išnyko išorinė kriauklė (*11*), kitiems atsirado kojos (*12*).

4 Augalams paplitus sausumoje, įvairių gyvūnų evoliucija labai paspartėjo. Gyvūnų grupių kovos dėl būvio tikrų priežasčių niekas nežino. Tikriausiai buvo keletas priežasčių, dėl kurių kai kurie gyvūnai tą kovą pralaimėjo, bet svarbiausios priežastys buvo aplinkos veiksniai. Per evoliuciją ne tik diferencijavosi gyvūnų rūšys, bet ir jų sandara darėsi vis sudėtingesnė. Atkakliose varžybose dėl vietos ir maisto išlikti pavyko tik tiems, kurie sugebėjo geriausiai prisitaikyti. Iš bestuburių tai labiausiai pavyko nariuotakojams ir moliuskams, iš stuburinių — žuvims, paukščiams ir žinduoliams.

Duobagyviai
Moliuskai
Bestuburiai
Pilvakojis moliuskas
Medūza
Nariuotakojai
Vėžiagyvis
Dvigeldis moliuskas
Kiautuotasis vėžiagyvis
Dygiaodžiai
Voras
Kardauodegis
Pirmuonis
Amonitas
Plokščiakojis moliuskas
Vabzdys
Pirmuonys
Pintys
Šimtakojis
Jūrų lelija
Koralas
Nėgė
Žuvys
Stuburiniai
Kaulingoji žuvis
Varliagyviai
Pečiakojis
Pirmykštė kaulingoji žuvis
Salamandra
Ropliai
Varlė
Pirmykštis pilvakojis moliuskas
Pirmykštis ryklys
Vėžlys
Paukščiai
Pirmykštė žuvis
Trilobitas
Diatrima
Šarvuotoji žuvis
Pirmykštis varliagyvis
Žinduoliai
Pleziozauras
Pelikozauras
Pirmykščiai chordiniai
Primatas
Prekambras
Kambras
Ordovikas
Silūras
Devonas
Karbonas
Permas
Triasas
Jura
Kreida
Terciaras
Kvarteras

5A

B

5 Ceratozauras (*A*) ir žinduolis megaterijus (*B*) — dvi keistos būtybės, gyvenusios Žemėje. Ceratozauras buvo plėšrus mėsėdis juros periodo dinozauras, megaterijus — milžiniškas žolėdis pleistoceno periodo tinginys. Pastarasis dar gyvavo tuo metu, kada Pietų Amerikoje jau buvo pirmieji žmonės, o ceratozauras buvo išnykęs prieš 130 mln. metų.

Pasaulis dar be žmonių

Ilgus tūkstantmečius trukusi Žemės evoliucija prasideda laikotarpiu be gyvybės. Nors Žemės plutai apie 4,6 milijardo metų, gyvybės požymių bevaisiame jos paviršiuje atsirado tik po milijardo metų. Prireikė dar 3 milijardų metų, kol atsirado organizmų, kurie paliko neabejotinų suakmenėjusių pėdsakų.

Evoliucijos laiko skalė

Ištyrę Žemės plutą, mokslininkai suskirstė Žemės istoriją į tris geologines eras, kurios prasidėjo po prekambro: paleozojų (graikiškai „senovinė gyvybė"), mezozojų („vidurinių laikų gyvybė") ir kainozojų („nauja gyvybė"). Kiekviena šių erų skirstoma į periodus.

Nors gyvybės kilmė nagrinėjama ir dabar, bet tik 1859 m. paskelbta Darvino evoliucijos teorija. Šių laikų paleontologai tiksliais matavimais patvirtino daugelį nuovokių Darvino spėjimų, nustatė suakmenėjusių organinių liekanų amžių.

Buvo atrasta pagrindinė genetinė medžiaga — dezoksiribonukleininė rūgštis (DNR); tas atradimas padėjo geriau suprasti prieštaringą evoliucijos mechanizmą. Evoliucija yra tikslus rūšių atgaminimas, antra vertus,— tai procesas, kurio metu atsiranda naujos gyvūnų ir augalų rūšys. Naujos rūšys atsiranda dėl mutacijų — genetinės informacijos, užkoduotos DNR molekulėse, pokyčių.

Be gyvybės Žemė buvo ankstyvajame prekambre, galbūt apie 4 milijardus metų. Atmosferoje nebuvo deguonies, bet šio negyvenamo pasaulio pirmykščiuose vandenynuose jau buvo būtiniausių gyvybės elementų. Daugiau kaip prieš 3,5 milijardo metų atsirado pirmieji primityvūs organizmai — bakterijos ir vienaląsčiai dumbliai. Tai buvo esminis posūkis evoliucijos istorijoje; Žemė tapo gyvenama. Ilgainiui šalia pirmykščių moliuskų kambre atsirado tvirtais griaučiais gyvūnai, kurių liekanos — seniausieji fosilijų radiniai; daugiausia tai buvo trilobitai. Tik ordovike atsirado pirmieji į žuvis panašūs stuburiniai (*1*). Silūro pabaigoje, kai atsirado žanduotosios žuvys, jūros augalai ėmė keltis į sausumą.

Pirmieji sausumos gyventojai

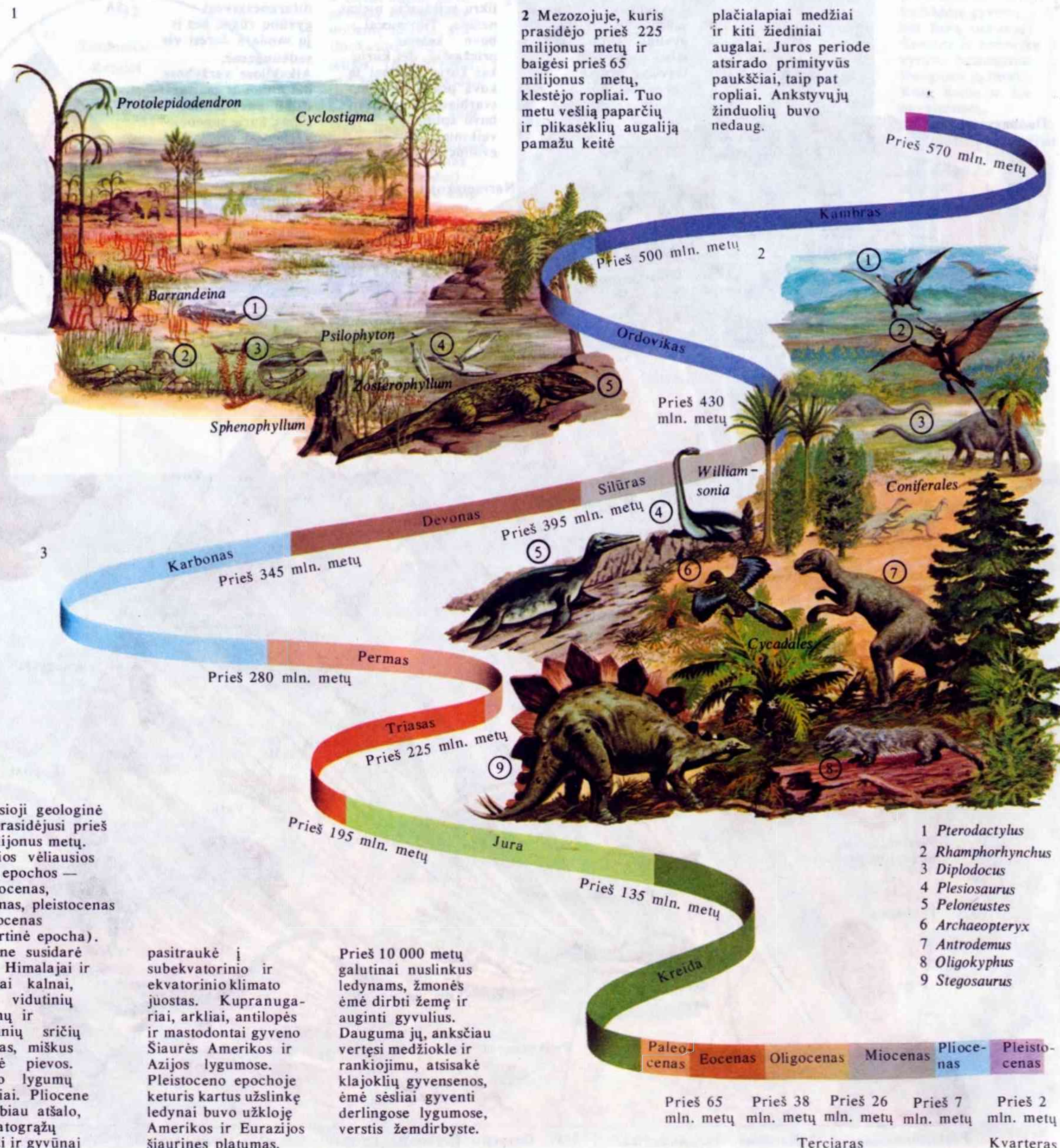
Devono pradžioje gyvų organizmų buvo ne tik jūroje, bet ir sausumoje. Tai buvo didžiulių geologinių kitimų laikotarpis. Žemės pluta kilo ir dubo, iškeldama milžiniškas kalnų virtines, vandenynai plūdo ir traukėsi kelis kartus, palikdami dumblą su organinėmis medžiagomis. Kai plikos uolos apaugo vešlia augalija, atsirado pirmieji vabzdžiai. Vėliau iš jūros į sausumą išėjo pirmieji stuburiniai — dvikvapės žuvys, o devono pabaigoje — varliagyviai (amfibijos).

Karbone prasidėjo roplių evoliucija. Smegenų ir kūno sandara jie tobulesni už savo pirmtakus varliagyvius. Be to, kiaušinius ropliai ėmė dėti sausumoje. Iš paprastos roplių grupės — kotilozaurų, kilę daugybė naujų rūšių; svarbiausia jų — į žinduolius panašūs žvėriaropliai, kurie atsirado perme. Galiausiai iš šių roplių atšiauriomis triaso sąlygomis išsivystė pirmieji žinduoliai.

Įdomu, kad būtent iš tekodontų — mažų, tačiau gerai prisitaikiusių prie aplinkos roplių išsivystė didžiausi Že-

Dar žiūrėk:

Gyvybės evoliucija 16
Fosilijos — praeities gyvybės pėdsakai 168
Praeities augalai 170
Iškastiniai bestuburiai 172
Praeities žuvys ir varliagyviai 174
Gyvybė ateina į sausumą 176
Praeities ropliai 178
Praeities žinduoliai 182
Žinduolių era 184



1 Žuvys atsirado paleozojaus viduryje — maždaug prieš 400 milijonų metų. Iki tol Žemės atmosferoje nebuvo nei ozono, nei deguonies. Ėmus plisti tvirtastiebiams augalams, pasikeitė aplinka ir susidarė palankios sąlygos dvikvėpėms žuvims ir primityviems varliagyviams atsirasti. Jų protėviai — devono periodo žuvys. Tai buvo pirmieji stuburiniai, apsigyvenę sausumoje.

1 *Dipterus*
2 *Pterichthys*
3 *Drepanaspis*
4 *Pteraspis*
5 *Ichthyostega*

2 Mezozojuje, kuris prasidėjo prieš 225 milijonus metų ir baigėsi prieš 65 milijonus metų, klestėjo ropliai. Tuo metu vešlią paparčių ir plikasėklių augaliją pamažu keitė plačialapiai medžiai ir kiti žiediniai augalai. Juros periode atsirado primityvūs paukščiai, taip pat ropliai. Ankstyvųjų žinduolių buvo nedaug.

1 *Pterodactylus*
2 *Rhamphorhynchus*
3 *Diplodocus*
4 *Plesiosaurus*
5 *Peloneustes*
6 *Archaeopteryx*
7 *Antrodemus*
8 *Oligokyphus*
9 *Stegosaurus*

3 Juostoje, apimančioje 600 milijonų metų, parodyti svarbiausi gyvybės evoliucijos etapai. Visą tą laiką vienos gyvybės formos Žemėje keitė kitas. Šis milžiniškas laiko tarpas suskirstytas į geologinius periodus. Pagal šiuos periodus nuspalvintoje vingiuotoje juostoje parodytos 3 pagrindinės eros: paleozojus, mezozojus ir kainozojus (*1, 2* ir *5* pav.). Kainozojus yra vėliausioji geologinė era, prasidėjusi prieš 65 milijonus metų. Keturios vėliausios šios epochos — tai miocenas, pliocenas, pleistocenas ir holocenas (dabartinė epocha). Miocene susidarė Alpės, Himalajai ir Uoliniai kalnai, atvėso vidutinių platumų ir poliarinių sričių klimatas, miškus pakeitė pievos. Paplito lygumų žolėdžiai. Pliocene dar labiau atšalo, todėl atogrąžų augalai ir gyvūnai pasitraukė į subekvatorinio ir ekvatorinio klimato juostas. Kupranugariai, arkliai, antilopės ir mastodontai gyveno Šiaurės Amerikos ir Azijos lygumose. Pleistoceno epochoje keturis kartus užslinkę ledynai buvo užkloję Amerikos ir Eurazijos šiaurines platumas. Prieš 10 000 metų galutinai nuslinkus ledynams, žmonės ėmė dirbti žemę ir auginti gyvulius. Dauguma jų, anksčiau vertęsi medžiokle ir rankiojimu, atsisakė klajoklių gyvensenos, ėmė sėsliai gyventi derlingose lygumose, verstis žemdirbyste.

mėje gyvenę padarai — dinozaurai (*2*). Ne visi gausioje dinozaurų šeimoje buvo milžinai, pavyzdžiui, mėsėdis podokezauras (*Podokesaurus*) buvo viščiuko dydžio. Vėlyvuoju juros ir ankstyvuoju kreidos periodu tarp ilgakaklių augalėdžių roplių buvo ir 25 m ilgio diplodokas (*Diplodocus*) ir sunkiausias visų epochų sausumos gyvūnas brachiozauras (*Brachiosaurus*), svėręs daugiau kaip 50 tonų.

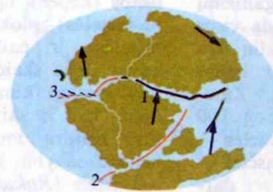
Šių laikų teoretikai mano, kad dinozaurai, kaip ir kiti didžiuliai ropliai, tarp jų ir skraidantys pterozaurai, buvo šiltakraujai, savo elgesiu labiau panašūs į žinduolius negu į roplius. Matyt, iš jų kilo kiti šiltakraujai — paukščiai, galbūt tiesiogiai išsivystę iš vieno kurio dinozaurų būrių (jų buvo du). Pirmieji žinduoliai, atsiradę roplių klestėjimo laikais, tikriausiai buvo kiaušinius dedantys kloakiniai.

Roplių klestėjimo pabaiga

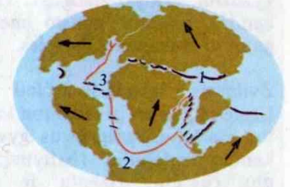
Mezozojaus pabaigoje smarkiai pakito geologinė Žemės sandara. Pamažu vientisas didžiulis žemynas suskilo (*Raktas*). Labai pakito ir dominuojančių organizmų grupių evoliucija: dėl neaiškių priežasčių išnyko dinozaurai ir jų keisti giminaičiai — didžiuliai plaukiojantys ir skraidantys ropliai. Jiems išnykus, prasidėjo žinduolių klestėjimo era — kainozojus (*5*).

Žinduolių kataloge greta įvairių keistybių, pavyzdžiui, lapės dydžio pirmojo arklio, rasime pirmąjį žmogų *Homo erectus* (stačiąjį žmogų). Jis atsirado tik praėjus daugiau kaip 4 milijardams evoliucijos metų.

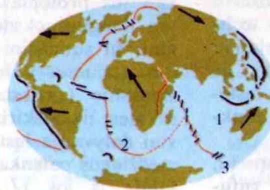
Raktas:



Slenkantys žemynai kadaise sudarė vientisą superžemyną Pangėją. Dabartinių žemynų kontūrai rodo plyšius, susidariusius prieš 200 milijonų metų. Pangėja prieš 180 milijonų metų ėmė skilti į du pagrindinius blokus.

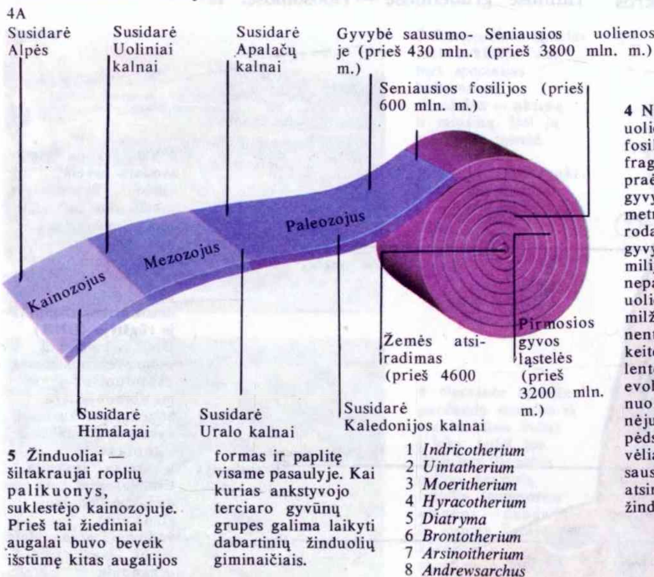


1 Lineamentai (gilieji lūžiai)
2 Vandenyno vidurio kalnagūbriai
3 Skersiniai lūžiai
→ Dreifo kryptis



Pietinis blokas dalijosi toliau. Prieš 65 milijonus metų plyšys tarp Rytų ir Vakarų žemynų pasiekė šiaurę ir atskyrė Grenlandiją nuo Šiaurės Amerikos.

4A



4 Nuosėdinėse uolienose išlikusios fosilijos — tai fragmentiškas praėjusių amžių gyvybės Žemėje metraštis. Pėdsakų, rodančių buvus gyvybę prieš 600 milijonų metų, beveik nepastebėta, bet uolienos rodo, kaip milžiniški superkontinentai slinkdami keitė Žemę (*A*). Laiko lentelė (*B*) žymi evoliucijos žingsnius nuo pirmųjų suakmenėjusių gyvybės pėdsakų, žuvų, vėliau pirmųjų sausumos gyvūnų atsiradimą, pagaliau žinduolių epochą.

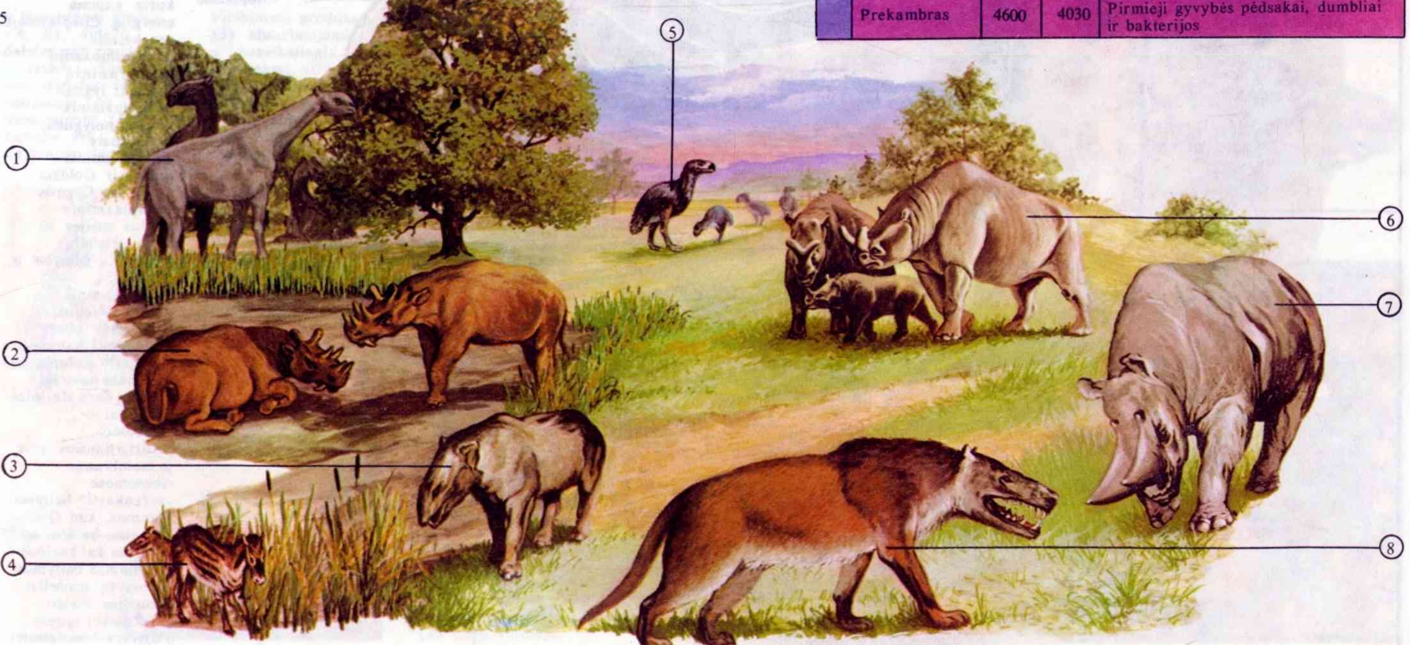
B

Era	Periodas	Prasidėjo prieš (mln. metų)	Truko (mln. metų)	Gyvybės raida
Kainozojus	Kvarteras	2	2	Klestėjo žinduoliai Paplito žmonės
	Terciaras	65	63	Klestėjo žiediniai augalai. Atsirado kanopiniai žinduoliai ir primatai
Mezozojus	Kreida	135	70	Atsirado žiediniai augalai. Gausu žinduolių ir paukščių
	Jura	195	60	Roplių epocha. Atsirado pirmykščiai paukščiai. Paplito spygliuočių miškai
	Triasas	225	30	Pasaulio dykumos. Pirmieji žinduoliai. Gausu roplių
Paleozojus	Permas	280	55	Atsirado dabartiniai vabzdžiai. Paplito gyvybė jūroje ir gėlame vandenyje
	Karbonas	345	65	Pirmieji ropliai. Atsirado sparnuoti vabzdžiai. Gausu papartainių ir asiūklainių
	Devonas	395	50	Gausu žuvų. Pirmieji varliagyviai
	Silūras	430	35	Gausu jūros dumblių. Pirmieji sausumos augalai. Paplito žanduotosios žuvys ir jūrų skorpionai
	Ordovikas	500	70	Gausu koralų ir trilobitų
	Kambras	570	70	Pirmieji gyvūnai, palikę fosilijų. Paplitę jūrų ežiai ir graptolitai
	Prekambras	4600	4030	Pirmieji gyvybės pėdsakai, dumbliai ir bakterijos

5 Žinduoliai — šiltakraujai roplių palikuonys, suklestėjo kainozojuje. Prieš tai žiediniai augalai buvo beveik išstūmę kitas augalijos formas ir paplitę visame pasaulyje. Kai kurias ankstyvojo terciaro gyvūnų grupes galima laikyti dabartinių žinduolių giminaičiais.

1 *Indricotherium*
2 *Uintatherium*
3 *Moeritherium*
4 *Hyracotherium*
5 *Diatryma*
6 *Brontotherium*
7 *Arsinoitherium*
8 *Andrewsarchus*

5



Ląstelės veikla

Ląstelė — pagrindinis gyvų organizmų sandaros vienetas; iš jų susideda visos gyvos būtybės. Dauguma ląstelių yra labai smulkios — jų skersmuo kelios tūkstantosios milimetro dalys. Žmogaus organizme jų yra maždaug 100 trilijonų. Kaip begyventų ląstelės — pavieniui (pavyzdžiui, vienaląsčiai — bakterijos arba pirmuonys) ar darniomis daugialąstėmis sistemomis (pavyzdžiui, arklys, žmogus), visoms joms bendra naudoti maisto medžiagas ir gaminti dukterines ląsteles.

Žvilgsnis į ląstelę iš arčiau

Ląsteles galima įsivaizduoti kaip paprastus maišelius, prigrūstus gyvybę palaikančių molekulių (baltymų, nukleininių rūgščių, riebalų ir angliavandenių). Biologai taip ir įsivaizdavo ląstelę, kol nebuvo sudėtingesnės technikos jos sandarai ir veiklai detaliau ištirti. Tik sukūrę tokią techniką, jie galėjo įsitikinti, kokia sudėtinga ląstelės vidinė sandara ir kiek daug funkcijų ji atlieka.

Ląstelės būna įvairių formų (*2, 5*). Gyvūnų ląstelės esti beveik rutuliškos (kepenų ląstelės), smailios (kaulų ląstelės), plokščios (odos paviršiaus ląstelės) ir pailgos (nervų ląstelės, kurių ilgos skaidulos driekiasi iš vienos gyvūno kūno dalies į kitą). Vis dėlto, kad ir skirdamosi, visos ląstelės turi bendrą modelį, nes visos turi bendrų savybių ir poreikių.

Ląstelę (*Raktas*) paprasčiausiai galima pavaizduoti kaip rutulį su plona išorine membrana (protoplazmos membrana); jo viduje yra kitas, mažesnis ir tankesnis rutulys (branduolys), paniręs į drebučių pavidalo suspensiją (citoplazmą). Elektroninės mikroskopijos tyrimai gerokai praplėtė mūsų žinias ir atskleidė sudėtingą ląstelės sandarą.

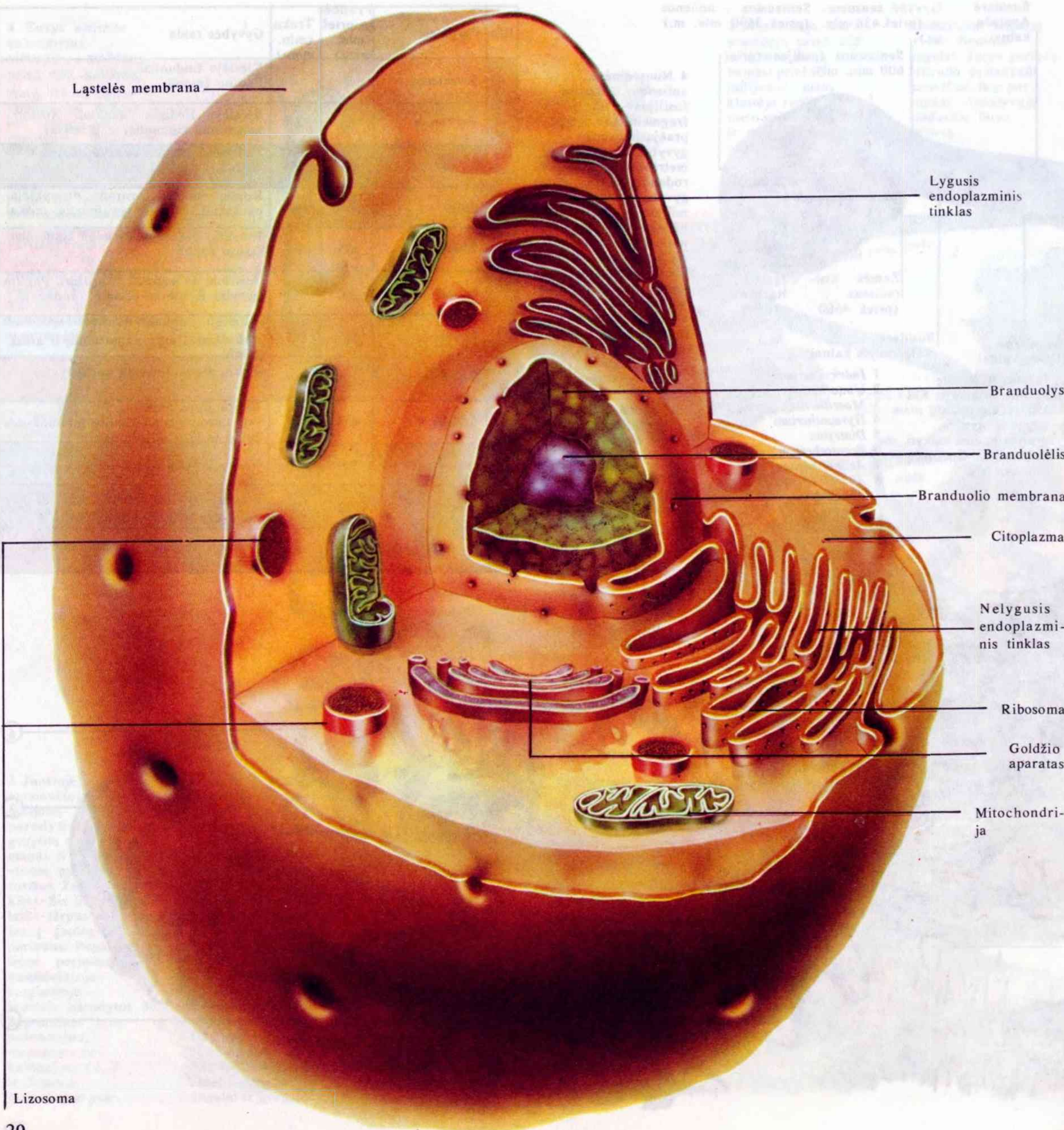
Nuodugniau ištyrus ląstelę, paaiškėjo, kad jos protoplazmos membrana (*4*) yra daugiasluoksnė ir ją galima palyginti su sumuštiniu iš baltymų sluoksnio („duona") ir riebalų molekulių sluoksnio („sviestas"). Membrana nėra vien tik atskirianti sienelė, ji aktyviai dalyvauja ląstelės veikloje. Vienos medžiagos patenka į ląstelę, kitos pasišalina iš jos (*7, 8, 9*); tam tikros membranos sritys veikia kaip atrankiniai tų medžiagų judėjimo kanalai. Šie kanalai leidžia patekti į ląstelę tik reikalingoms medžiagoms.

Protoplazmos membrana skiria ląstelės vidų nuo jos išorės, per ją palaikomas ryšys. Kai kurios gretimos ląstelės palaiko tarpusavio ryšį smulkiais vienas kitą klojančiais siūleliais (desmosomomis), priklausančiais ir vienai, ir kitai ląstelei. Protoplazmos membranos išoriniame paviršiuje yra tam tikri receptoriai, su kuriais sąveikauja įvairios cheminės medžiagos, pavyzdžiui, hormonai.

Informacija ir energija

Svarbiausia beveik visų ląstelių dalis yra branduolys, be kurio ląstelė miršta. Branduolio chromosomų dezoksiribonukleininėje rūgštyje (DNR) yra genetinė informacija (genai). DNR turi ypatingą savybę replikuotis, t. y. pagaminti savosios molekulės kopiją. Rutulio pavidalo branduolyje yra branduolėlis, kuris dalyvauja ląstelės baltymų sintezėje. Baltymai sintetinasi sferiniuose grūdeliuose — ribosomose. Iš

Dar žiūrėk:
Gyvybės atsiradimas 14
Genetinis kodas 22
Paveldimumo principai 24
Augalų gyvybinė veikla 38



1 Visų gyvūnų ląstelių sandara beveik vienoda. Branduolyje, membranos atskirtame nuo citoplazmos maišelyje, yra ląstelės genetinė informacija, užkoduota dezoksiribonukleininėje rūgštyje (DNR). DNR su baltymais sudaro chromosomas. Branduolio membranoje yra angelių, per kurias vyksta branduolio ir citoplazmos medžiagų apykaita. Citoplazmoje yra daugybė smulkių struktūrų, vadinamų organoidais. Vieni svarbiausių organoidų — mitochondrijos. Tai smulkūs, dešrelių pavidalo kūneliai, kurie gamina energiją. Citoplazmoje yra keletas daugiasluoksnių membraninių sistemų: lygusis endoplazminis tinklas, nelygusis, šiurkštusis endoplazminis tinklas ir Goldžio aparatas. Lygusis endoplazminis tinklas susijęs su lipidų (riebalų) molekulių gamyba, o nelygusis endoplazminis tinklas sintetina iš ląstelės kitur siunčiamus baltymus. Nelygiojo endoplazminio tinklo paviršių grūdėtą daro sferiniai grūdeliai — ribosomos, prisitvirtinusios prie jo membranos; ribosomose „surenkami" baltymai. Manoma, kad Goldžio aparatas, be kita ko, perdirba kai kuriuos gaminamus baltymus. Fermentų maišeliai — lizosomos skaido patekusias į ląstelę didžiules molekules.

branduolėlio į citoplazmą nuolat keliauja nurodymai gaminti specifinius baltymus. Baltymai, skirti „eksportui" iš ląstelės, gaminami tose ribosomose, kurios išsidėsčiusios ant tankaus membranų rezginio, nelygaus šiurkštaus endoplazminio tinklo. Jo paskirtis — skubiai per protoplazmos membraną siųsti iš ląstelės tuos naujai pagamintus baltymus. Baltymai, naudojami ląstelės viduje, sintetinasi tose ribosomose, kurios laisvai plūduriuoja citoplazmoje.

Baltymai nepaprastai svarbūs ląstelės veiklai. Kaip fermentai, jie spartina daugelį ląstelėje vykstančių reakcijų. Gali veikti ir kaip hormonai. Tokiu atveju prieš šalinimą iš ląstelės jie perdirbami. Manoma, kad juos perdirba ir šalina kita membranų struktūra — Goldžio aparatas (*6*).

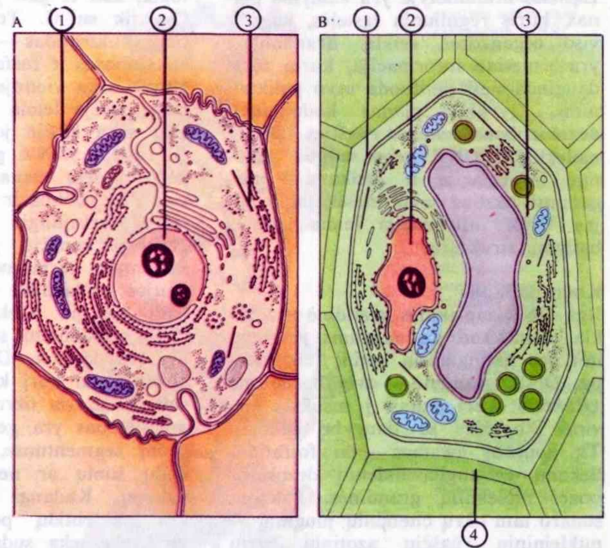
Po ląstelės citoplazmą išsimėčiusios mitochondrijos (*3*) — dešrelių pavidalo organoidai. Jos prikimštos fermentų sistemų, metabolizuojančių riebiąsias rūgštis ir kitas energiją atpalaiduojančias molekules. Kadangi mitochondrijos gamina visą ląstelės energiją, jos vadinamos ląstelės jėgainėmis. Kituose ląstelės organoiduose — lizosomose taip pat gausu fermentų. Jie skaido į ląstelę patekusias medžiagas, tarp kitų ir nuodingas.

Augalų ląstelės

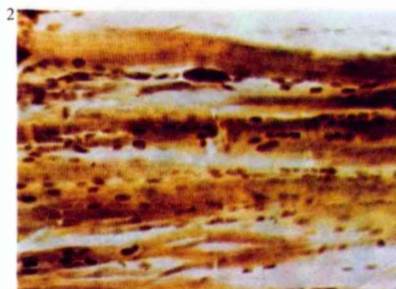
Augalų ląstelės (*Raktas*) daug kuo skiriasi nuo gyvūnų, pavyzdžiui, ploną jų protoplazmos membraną gaubia kietas celiuliozės apvalkalas. Per šio apvalkalo angeles palaikomas ryšys tarp ląstelių. Svarbus daugumos augalų ląstelių bruožas yra žalia jų spalva. Jas žaliai nudažo pigmentas chlorofilas, esantis paketuose, vadinamuose chloroplastais. Chloroplastai naudoja Saulės energiją ir gamina angliavandenius (fotosintezė).

Daugelyje augalų ląstelių yra viena ar kelios ertmės,— vakuolės, prisipildę ląstelių sulčių. Kai kurių augalų, pavyzdžiui, siūliško dumblio mauragimbės (*Spirogyra*), ląstelės branduolys, laikydamasis už citoplazmos siūlelių, kabo vienos tokių vakuolių centre.

Raktas



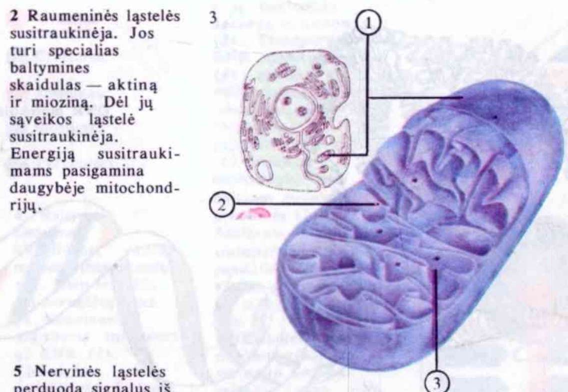
Gyvūnų (*A*) ir augalų (*B*) ląstelės turi membraną (*1*), branduolį (*2*) ir citoplazmą (*3*). Augalų ląstelių sienelė apsitraukusi kietu celiuliozės apvalkalu (*4*).



2 Raumeninės ląstelės susitraukinėja. Jos turi specialias baltymines skaidulas — aktiną ir mioziną. Dėl jų sąveikos ląstelė susitraukinėja. Energiją susitraukimams pasigamina daugybėje mitochondrijų.

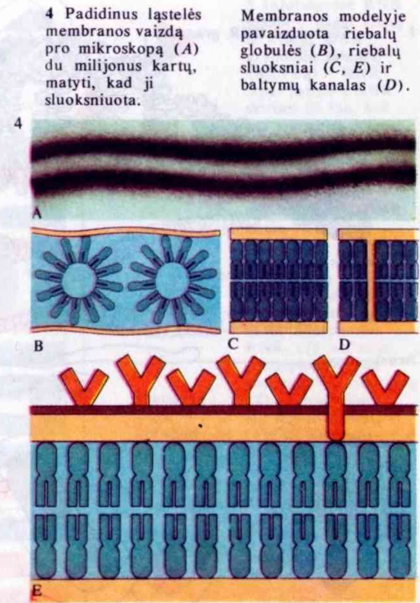


5 Nervinės ląstelės perduoda signalus iš vienos kūno dalies į kitą, todėl jos ištįsusios. Signalus priima nervinių ląstelių trumposios ataugos — dendritai ir siunčia ilgosiomis ataugomis — aksonais į kitus nervus ar galbūt į raumenis arba liaukas.

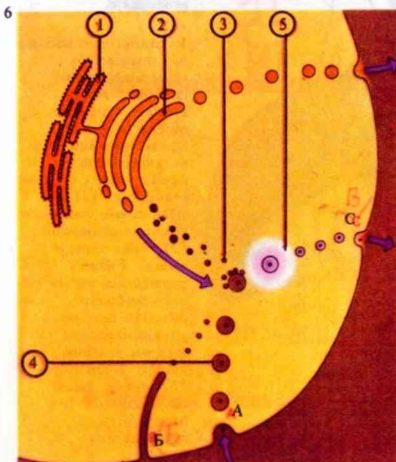


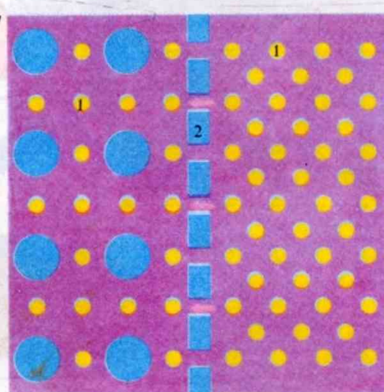
3 Mitochondrijos (*1*) — tai ląstelės jėgainės: jų fermentai skaido maisto medžiagas ir iš jų atsipalaiduojančią energiją kaupia adenizintrifosfato (ATF) molekulės. ATF energija naudojama ląstelės medžiagoms sintetinti. Mitochondrija turi išorinę ir vidinę membranas. Išorinė yra lygi, o vidinė klostėta (*2*). Mitochondrijų sferiniai grūdeliai (*3*) kaupia svarbius organizmo veiklai kalcio jonus.

4 Padidinus ląstelės membranos vaizdą pro mikroskopą (*A*) du milijonus kartų, matyti, kad ji sluoksniuota. Membranos modelyje pavaizduota riebalų globulės (*B*), riebalų sluoksniai (*C, E*) ir baltymų kanalas (*D*).

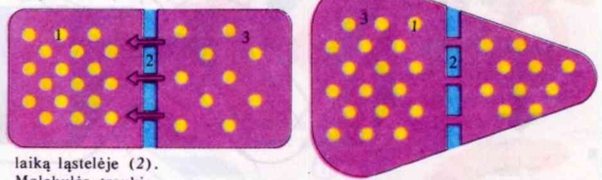


6 Membranai įdubus (*A, B*), didelės dalelės gali patekti į ląstelę. Susidariusios pūslelės (*4*) susijungia su lizosomomis (*3*), kuriose yra virškinimo fermentų. Virškinimo produktai (*5*) absorbuojami, o nereikalingi pašalinami (*C*). Endoplazminio tinklo (*1*) gaminamos medžiagos pasišalina pro Goldžio aparatą (*2*).

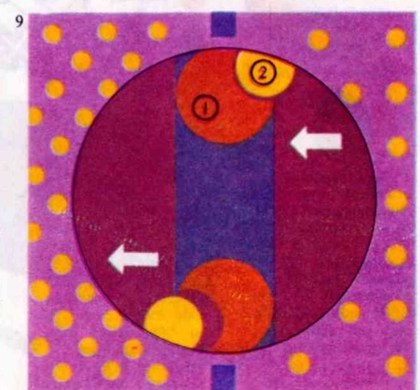




7 Molekulės patenka į ląstelę įvairiais būdais. Tai priklauso nuo ląstelės vidaus ir išorės sąlygų. Molekulės prasiskverbia į ląstelę (*1*) difuzijos būdu tada, kai jų susitelkia daugiau išorinėje ląstelės membranos pusėje (*2*) negu vidinėje. Šis pasyvus procesas trunka tol, kol molekulių koncentracija abiejose membranos pusėse susilygina. Virškinimo metu molekulės į virškinamąjį traktą patenka difuzijos būdu.



8 Didelės molekulės — baltymai (*1*) yra visą laiką ląstelėje (*2*). Molekulės traukia vandenį, nes koncentracija turi išsilyginti (*3*). Ši vandens trauka per membraną vadinama osmosu.



9 Ląstelės gali pasiimti molekules ir iš tos terpės, kurioje pastarųjų susitelkę mažiau negu ląstelės viduje. Tai vadinamasis aktyvusis transportas, kuriam reikia energijos iš šalies. Membranos molekulės (*1*) suėmėjos prisijungia suimamąją (*2*) membranos išorinėje pusėje ir atpalaiduoja ją viduje.

Genetinis kodas

Ląstelės branduolyje yra valdymo planas, kuris reguliuoja ląstelės, kaip ir viso organizmo, veiklą. Branduolyje yra genetinė informacija, kurią tėvai daugindamiesi perduoda savo palikuonims. Gyvybės planas koduojamas dezoksiribonukleininės rūgšties (DNR) molekulėje. DNR geba saugoti genetinę informaciją ir atsikurti — pasigaminti tikslias savo molekulių kopijas. DNR informacija lemia ląstelės baltymų struktūrą.

Kodo paslaptis

Ilga DNR molekulės grandinė yra tokia plona, kad jos negalima pamatyti net pro galingiausią optinį mikroskopą. DNR grandinė — dviguba spiralė (*Raktas*), kuri panaši į susuktas virvines kopėčias su daugybe pakopų. Tų kopėčių atramos — tai fosfatinių liekanų ir angliavandenio dezoksiribozės molekulių grandinės. Pakopas sudaro tam tikrų cheminių junginių — nukleininių rūgščių azotinių bazių poros. Yra keturios azotinės bazės: adeninas (A), timinas (T), citozinas (C) ir guaninas (G). Jų sandara tokia, kad A gali jungtis tik su T, o C — tik su G. Tokiu būdu nukleotidų (nukleotidas — azotinės bazės, dezoksiribozės ir fosfatinės liekanos junginys) seka vienoje molekulės (kopėčių) pusėje lemia tam tikrą nukleotidų seką kitoje jos pusėje. Dalijantis ląstelei, DNR grandinės (abi kopėčių pusės) viena nuo kitos atsiskiria. Prie vienos ir kitos grandinių iš terpės prisijungia nauji nukleotidai (antroji kopėčių pusė). Po to jie susijungia tarpusavyje. Susidaro dvi naujos molekulės visiškai tokios pat kaip senoji. Kiekvienos organizmų rūšies nukleotidų seka DNR molekulės yra kitokia. DNR turi specifinį kodą, pagal kurį kiekvienoje ląstelėje sintetinasi tam tikros struktūros baltymai. Kodas yra genuose — DNR kopėčių segmentuose, kurie susideda iš kelių šimtų ar net kelių tūkstančių pakopų. Kadangi kiekviena pakopa yra nukleotidų pora, tai specifinė tų bazių seka sudaro baltymo sintezės kodą. Genu laikomas toks DNR segmentas, kuris koduoja vieną polipeptidinę grandinę (baltymo molekulės). Kiti genai veikia mechanizmą, kuris verčia genetinę informaciją į baltymų sintezės kalbą.

Baltymo molekulė — ilga aminorūgščių grandinė. Aminorūgštys ir energija, būtina baltymui sintetintis, patenka į ląstelę su maistu. Citoplazmoje su aminorūgštimi jungiasi transportinės ribonukleininės rūgštys, jos aktyvinamos ir nunešamos prie ribosomos, kurioje sintetinami baltymai.

Tam tikri genai perduoda medžiagai, vadinamai informacine ribonukleinine rūgštimi (RNR), baltymo sintezės planą: dalis DNR kopėčių laikinai atsivynioja, o jos pakopos toje vietoje per vidurį persiskiria. Informacinės RNR cheminė sudėtis panaši į DNR sudėtį, tik RNR sudaro viena polinukleotidinė grandinė, be to, vietoj dezoksiribozės į jos sudėtį įeina angliavandenis ribozė, o vietoj timino bazės — uracilo bazė (*U*).

Viena DNR kopėčių grandinė yra tarsi šablonas (matrica), pagal kurį sintetinasi informacinė RNR. Jos struktūra atitinka kopėčių grandinės struktūrą. Pasigaminusi informacinės

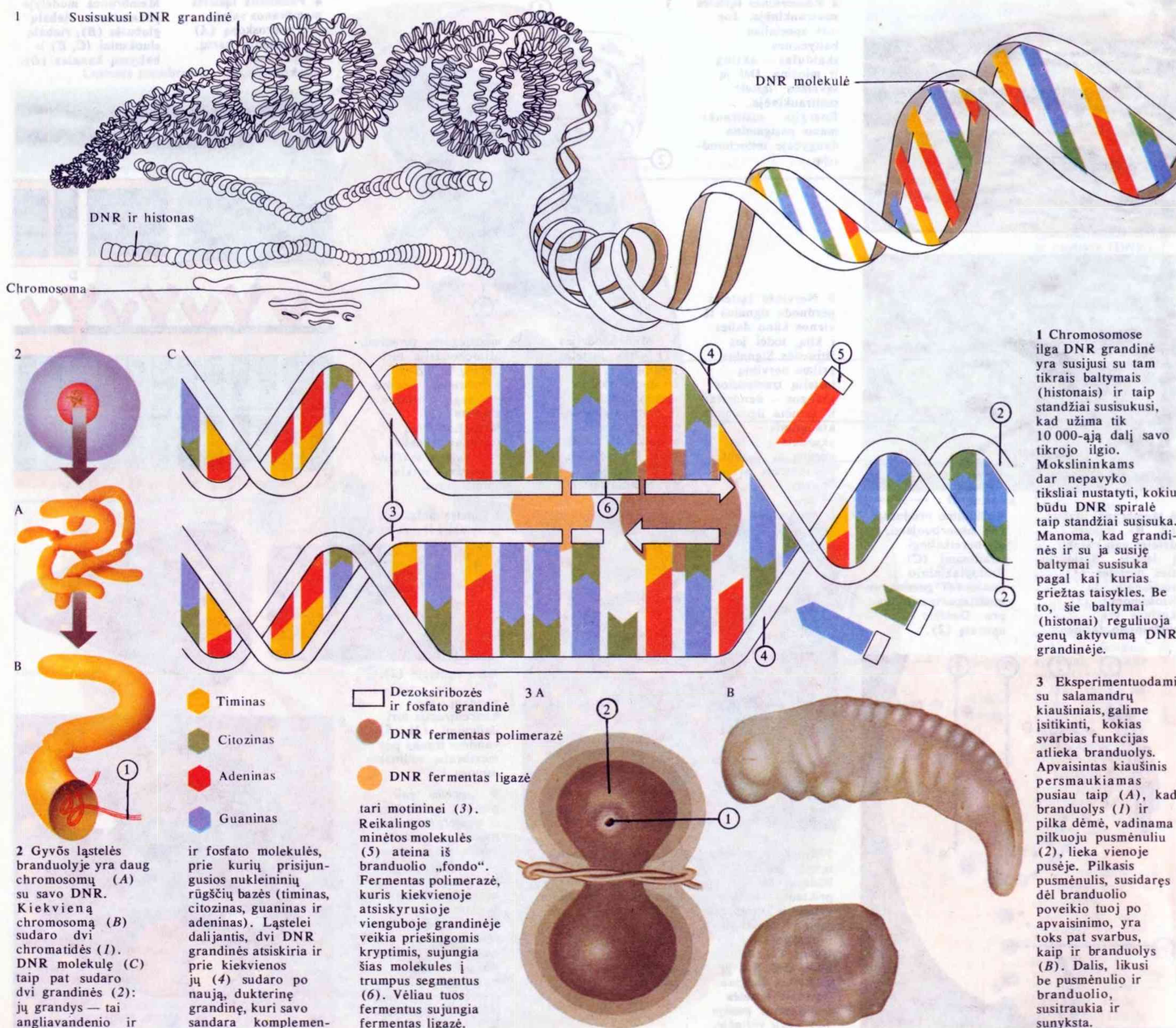
Dar žiūrėk:

Ląstelės veikla 20

Gyvybės atsiradimas 14

Paveldimumo principai 24

Gyvybės evoliucija 16



1 Chromosomose ilga DNR grandinė yra susijusi su tam tikrais baltymais (histonais) ir taip standžiai susisukusi, kad užima tik 10 000-ąją dalį savo tikrojo ilgio. Mokslininkams dar nepavyko tiksliai nustatyti, kokiu būdu DNR spiralė taip standžiai susisuka. Manoma, kad grandinės ir su ja susiję baltymai susisuka pagal kai kurias griežtas taisykles. Be to, šie baltymai (histonai) reguliuoja genų aktyvumą DNR grandinėje.

2 Gyvos ląstelės branduolyje yra daug chromosomų (*A*) su savo DNR. Kiekvieną chromosomą (*B*) sudaro dvi chromatidės (*1*). DNR molekulę (*C*) taip pat sudaro dvi grandinės (*2*): jų grandys — tai angliavandenio ir fosfato molekulės, prie kurių prisijungusios nukleininių rūgščių bazės (timinas, citozinas, guaninas ir adeninas). Ląstelei dalijantis, dvi DNR grandinės atsiskiria ir prie kiekvienos jų (*4*) sudaro po naują, dukterinę grandinę, kuri savo sandara komplementari motininei (*3*). Reikalingos minėtos molekulės (*5*) ateina iš branduolio „fondo". Fermentas polimerazė, kuris kiekvienoje atsiskyrusioje vienguboje grandinėje veikia priešingomis kryptimis, sujungia šias molekules į trumpus segmentus (*6*). Vėliau tuos fermentus sujungia fermentas ligazė.

3 Eksperimentuodami su salamandrų kiaušiniais, galime įsitikinti, kokias svarbias funkcijas atlieka branduolys. Apvaisintas kiaušinis persmaukiamas pusiau taip (*A*), kad branduolys (*1*) ir pilka dėmė, vadinama pilkuoju pusmėnuliu (*2*), lieka vienoje pusėje. Pilkasis pusmėnulis, susidaręs dėl branduolio poveikio tuoj po apvaisinimo, yra toks pat svarbus, kaip ir branduolys (*B*). Dalis, likusi be pusmėnulio ir branduolio, susitraukia ir sunyksta.

RNR molekulė keliauja prie ribosomos, kur pagal ją, kaip pagal modelį, sintetinasi baltymas. Kitos RNR molekulės, vadinamosios transportinės RNR, prisijungia (kiekviena savąją) aminorūgštis ir nuneša jas į atitinkamą vietą ant baltymo sintezės šablono. Vieną aminorūgštį koduoja trijų nukleotidų derinys RNR molekulėje, pavyzdžiui, GUG, GAA ir panašiai. Tokie nukleotidų deriniai (tripletai) vadinami kodonais. Kadangi nukleininių rūgščių azotinės bazės yra keturios, tai gali susidaryti 64 skirtingi tripletai (aminorūgščių baltymuose yra tik 21). Žinoma, kad kai kurias aminorūgštis koduoja keli kodonai. Kai kurie kodonai, matyt, reguliuoja genų veiklą.

Baltymų sintezė

Sintetinantis baltymas, informacinė RNR grandinė slenka ribosoma; atitinkamos transportinės RNR, prisijungusios savąsias aminorūgštis, įsiskverbia į ribosomą, grandinėje atpažįsta savus tripletus, atpalaiduoja aminorūgštis, o pastarosios jungiasi viena prie kitos tinkama tvarka. Susintetinti baltymai būna struktūriniai (pavyzdžiui, kolagenas, kurio yra odoje) arba funkciniai (pavyzdžiui, fermentai).

Genus veikti (siųsti reikalingas informacines RNR) paleidžia cheminiai junginiai hormonai. Kiti cheminiai junginiai (kistonai) tarsi išjungia genus, stabdo baltymų sintezę. Struktūriniai genai grupuojasi į genetinius vienetus operonus. Operone dar yra promotorius ir operatorius. Tų genetinių vienetų daugybė susijungia DNR molekulės grandinėje. Prisijungusi tam tikrus baltymus (*1*), DNR grandinė susisuka.

Ląstelei dalijantis, iš šios branduolio medžiagos susidaro chromosomos. Žmogaus ląstelės turi po 23 chromosomų poras.

DNR replikacija

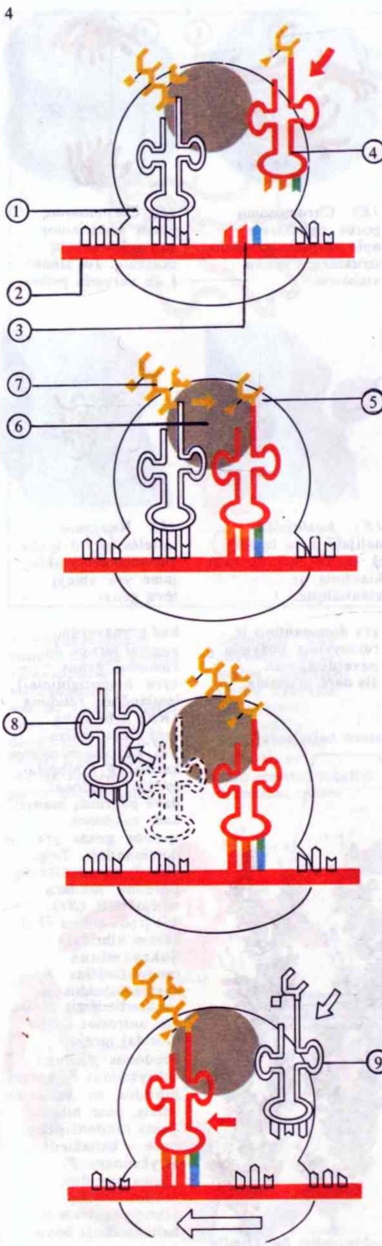
Ląstelei dalijantis į dvi dalis, DNR kopėčios prasiskiria (*3*), ir fermento DNR polimerazės susintetinamos dvi jos naujos pusės. Kiekviena dukterinė ląstelė gauna po vieną naują ir po vieną seną DNR grandinę; naujosios grandinės nukleotidų seka tokia pat kaip pradinės grandinės.

Raktas



Dviguba spiralė — gyvybės siūlas; taip vadinamos DNR molekulės kopėčios, kurios sudaro ilgą spiralę mūsų chromosomose. Šios spiralės cheminė struktūra koduoja gyvų organizmų ląstelių genetinę informaciją. Kaip ši dviguba spiralė susisukusi, rodo DNR grandinės modelis. Jos sandarą 1953 metais Anglijoje tyrė Džeimsas Votsonas ir Fransis Krikas Kembridžo universitete, o Morisas Vilkinsas — Londono universitete. Jų darbų reikšmė biologijos mokslui buvo pripažinta, ir 1962 metais jie buvo apdovanoti Nobelio premija.

4



Uracilas
Citozinas
Adeninas
Guaninas
Fermentas

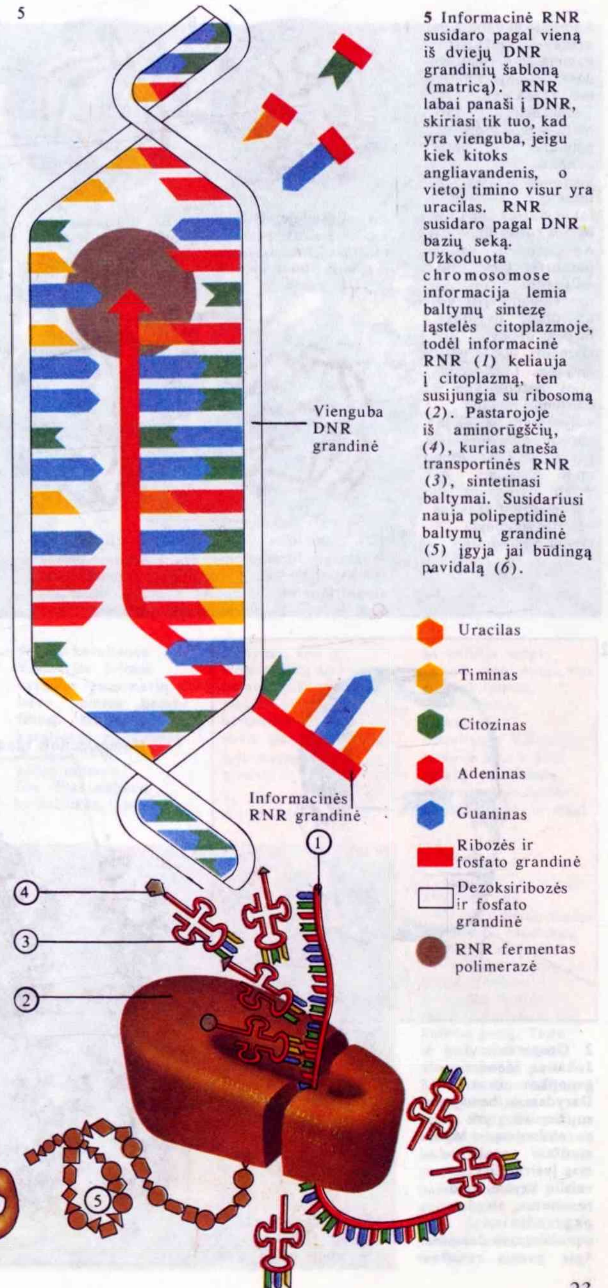
4 Baltymai sintetinasi kūneliuose, vadinamuose ribosomomis (*1*). Kaip ir kokia aminorūgščių seka jie sintetinasi, užkoduota informacinė RNR (*2*). Kiekvieną aminorūgštį koduoja trijų nukleotidų derinys — kodonas (*3*). Transportinės RNR molekulės (*4*) atneša aminorūgštis (*5*) į ribosomas, kur fermentas peptidiltransferazė (*6*) prijungia aminorūgštį prie baltymo molekulės grandinės (*7*). Atidavusi aminorūgštį, transportinė RNR pasišalina (*8*), o jos vietoje atsiranda kita su savąja aminorūgštimi (*9*). Informacinei RNR molekulei slenkant ribosoma, vis nauji kodonai sulaukia savo eilės.

6



6 Kai kurios chromosomos turi ryškias juosteles. Jos atitinka tam tikrus genus. Kai genai pasidaro aktyvūs ir gamina informacinę RNR, juostelės išsipučia ir chromosomoje susidaro kamuoliukai. Pro galingą mikroskopą galima pamatyti veikiantį geną.

5



5 Informacinė RNR susidaro pagal vieną iš dviejų DNR grandinių šabloną (matricą). RNR labai panaši į DNR, skiriasi tik tuo, kad yra vienguba, jeigu kiek kitoks angliavandenis, o vietoj timino visur yra uracilas. RNR susidaro pagal DNR bazių seką. Užkoduota chromosomose informacija lemia baltymų sintezę ląstelės citoplazmoje, todėl informacinė RNR (*1*) keliauja į citoplazmą, ten susijungia su ribosomą (*2*). Pastarojoje iš aminorūgščių, (*4*), kurias atneša transportinės RNR (*3*), sintetinasi baltymai. Susidariusi nauja polipeptidinė baltymų grandinė (*5*) įgyja jai būdingą pavidalą (*6*).

Paveldimumo principai

Paveldimumas — organizmo gebėjimas perduoti palikuonims savo požymius. Paveldima tiek matomi požymiai, pavyzdžiui, akių spalva, ūgis, tiek ir nepastebimos ypatybės, pavyzdžiui, fermentų struktūra ir kiekis (nuo jų priklauso kūno medžiagų apykaita). Sakoma, kad tokius požymius vaikai paveldi iš tėvų. Mokslas, nuosekliai tiriantis paveldimumo mechanizmą, vadinamas genetika.

Mendelis ir genetika
Genetika yra palyginti jaunas mokslas, nors paveldimumo galia įvertinta labai seniai. Prieš 10 000 metų, ėmęs planingai dirbti žemę, žmogus įsitikino, kad gausesnį derlių galima užauginti iš sukryžmintų, sveikų ir stichijai atsparių augalų. Deja, iki XIX amžiaus vidurio nesidomėta nei veislių atranka, nei tais veiksniais, kurie lemia požymių perdavimą iš kartos į kartą. Didelę reikšmę turėjo austrų vienuolio Gregoro Johano Mendelio (Mendel; 1822—1884) darbai, kurie dėl tam tikrų priežasčių daugelį metų buvo nežinomi.

Vienuolyne Mendelis darė bandymus su žirniais — tyrė požymių, dažnai vadinamų bruožais, paveldimumą. Jis registravo žiedų spalvą, sėklų tekstūrą ir ūglių aukštį. Pirmajame bandymo etape, sukryžminęs dvi žirnių veisles, jis gaudavo vadinamąjį hibridą. Pastebėjo tam tikrą kryžminamų augalų požymių sąveiką. Pavyzdžiui, kryžmindamas aukštus žirnius su žemais, hibridus visada gaudavo aukštus, nesvarbu, ar žiedadulkės būdavo aukštų ar žemų augalų. Žirnių stiebo aukštumo veiksnį jis pavadino dominantiniu, o žemumo — recesyviniu.

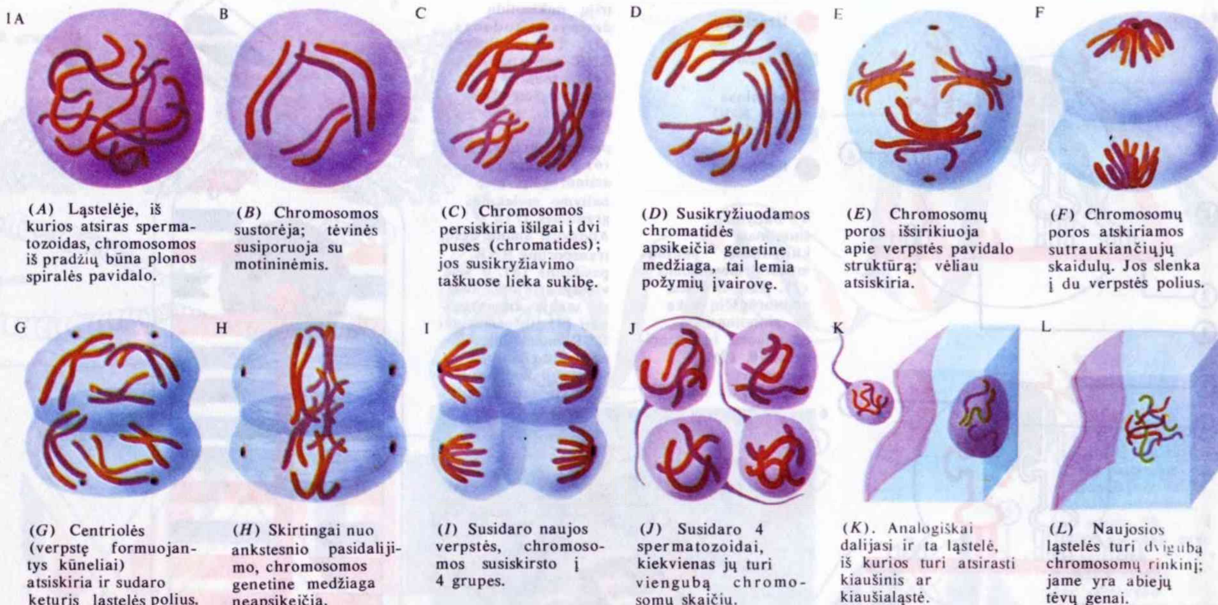
Mendelis pastebėjo ir kitus dominantinius ir recesyvinius požymius. Pavyzdžiui: raudoni žirnių žiedai yra dominantiniai baltų žiedų atžvilgiu; lygios žirnių sėklos dominantinės raukšlėtų atžvilgiu; pažastiniai žiedai dominantiniai viršūninių žiedų atžvilgiu. Kitame bandymų etape savidulka apvaisintuose hibriduose vėl atsirado recesyvinių požymių: pavyzdžiui, iš savidulka apvaisintų hibridinių aukštų augalų išaugo ir žemų, ir aukštų antrosios kartos hibridų. Hibridų su dominantiniais požymiais visada būdavo triskart daugiau negu su recesyviniais.

Genų reikšmė
Gautus rezultatus Mendelis aiškino tuo, kad esama tam tikrų veiksnių, arba genetinių elementų (dabar vadinamų genais); tam tikrą požymį sąlygoja tokių elementų pora. Pavyzdžiui, galima manyti, kad aukštą stiebą turi ne tik augalas su dviem aukšto ūgio genais (*AA*), bet ir augalas, turintis vieną žemo ūgio ir vieną aukšto ūgio geną (*aA*). Trumpą stiebą turi tik tas augalas, kurio abu genai lemia žemą ūgį (*aa*).

Organizmas su vienodais genų poros nariais, pavyzdžiui, (*AA*), lemiančiais vieną kurį nors požymį, vadinamas homozigotiniu, su skirtingais genais (*Aa*) — heterozigotiniu. Genų porų visuma pavadinta organizmo genotipu, o išorinė organizmo išvaizda fenotipu; jei žirnis turi heterozigotinį genotipą *Aa*, jo fenotipas yra aukštasis.

Mendelio bandymai leido paaiškinti paveldimumą. Dabar mes vartojame ne genetinio elemento, bet geno terminą; žinome, kad požymiai priklauso ne nuo

Dar žiūrėk:
Genetinis kodas 22
Klasikinės evoliucijos teorija 26
Evoliucijos eiga 28
Gyvūnų lytinis dauginimasis 70



1 Lytinio dauginimosi esmė — vyriškoji gameta (spermatozoidas) susilieja su moteriškąja (kiaušinėliu). Tokiu būdu dviejų individų genetinė informacija susipina, ir atsiranda naujas individas. Dėl to tokie įvairūs būna tos pačios rūšies individai. Apskaičiuota, kad pasaulyje gimė 100 milijardų žmonių, bet vienodų (išskyrus identiškus dvynius) tarp jų nebuvo. Gametos susidaro mejozės, t. y. redukcijos ląstelių dalijimosi būdu, kurio metu ląstelėje chromosomų sumažėja per pusę. Apvaisinimo metu susiliejus dviem gametoms, chromosomų skaičius vėl padvigubėja, tampa diploidinis.

(*A*) Ląstelėje, iš kurios atsiras spermatozoidas, chromosomos iš pradžių būna plonos spiralės pavidalo.

(*B*) Chromosomos sustorėja; tėvinės susiporuoja su motininėmis.

(*C*) Chromosomos persiskiria išilgai į dvi puses (chromatides); jos susikryžiavimo taškuose lieka sukibę.

(*D*) Susikryžiuodamos chromatidės apsikeičia genetine medžiaga, tai lemia požymių įvairovę.

(*E*) Chromosomų poros išsirikiuoja apie verpstės pavidalo struktūrą; vėliau atsiskiria.

(*F*) Chromosomų poros atskiriamos sutraukiančiųjų skaidulų. Jos slenka į du verpstės polius.

(*G*) Centriolės (verpstę formuojantys kūneliai) atsiskiria ir sudaro keturis ląstelės polius.

(*H*) Skirtingai nuo ankstesnio pasidalijimo, chromosomos genetine medžiaga neapsikeičia.

(*I*) Susidaro naujos verpstės, chromosomos susiskirsto į 4 grupes.

(*J*) Susidaro 4 spermatozoidai, kiekvienas jų turi viengubą chromosomų skaičių.

(*K*). Analogiškai dalijasi ir ta ląstelė, iš kurios turi atsirasti kiaušinis ar kiaušialąstė.

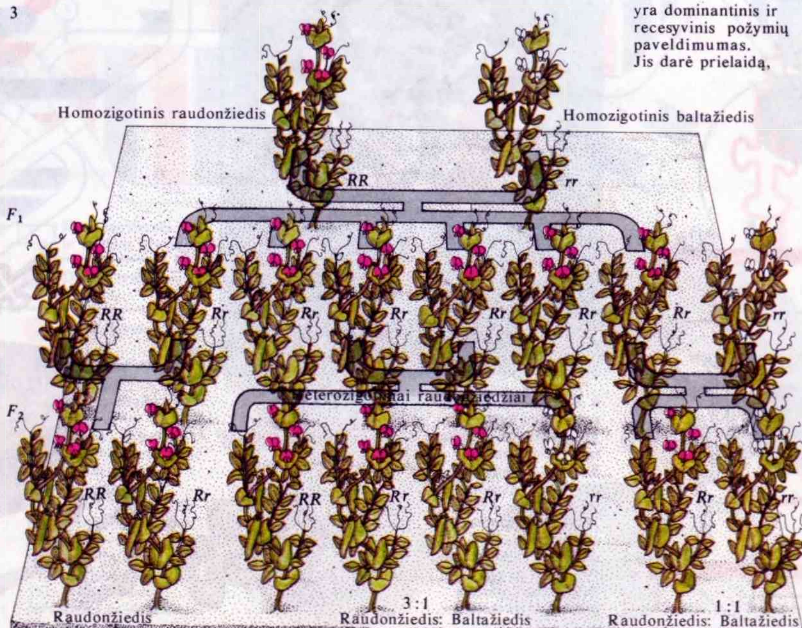
(*L*) Naujosios ląstelės turi dvigubą chromosomų rinkinį; jame yra abiejų tėvų genai.

2



2 Gregoras Johanas Mendelis — genetikos tėvas. Darydamas bandymus su žirniais, tyrė paveldimumą. Matematiškai analizuodamas įvairių žirnių veislių kryžminimo rezultatus, atrado pagrindinius paveldimumo dėsnius. Apie gautus rezultatus pranešė vienam šveicarų botanikui, bet šis jų neįvertino. Mendelio darbai buvo išspausdinti mažai žinomame žurnale, ir jų vertė buvo suprasta tik po jo mirties.

3



3 Kryžmindamas daržo žirnius, Mendelis įrodė, kad yra dominantinis ir recesyvinis požymių paveldimumas. Jis darė prielaidą, kad grynaveisliai augalai turi po du vienodus genus (yra homozigotiniai), lemiančius raudoną (*RR*) arba baltą (*rr*) žiedų spalvą. Tai, kad visi pirmosios kartos (F_1) hibridai žydėjo raudonai, davė pagrindą manyti, kad raudonos spalvos genas yra dominantinis. Taigi visų F_1 kartos hibridų genetinė sandara turėjo būti (*Rr*). Tai įrodė antros (F_2) kartos hibridai. Sukryžminus raudonžiedžius F_1 kartos hibridus su raudonžiedžiais tėvais, visi antrosios kartos hibridai turėjo raudonus žiedus; sukryžminus F_1 kartos hibridus su baltažiedžiais, pusė hibridų gauta raudonžiedžių, pusė — baltažiedžių. Kryžminant F_1 kartos hibridus, raudonžiedžių hibridų santykis su baltažiedžiais buvo 3:1.

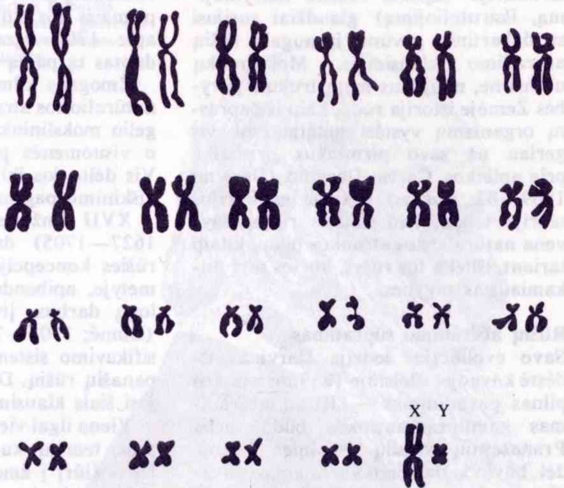
vieno kurio geno, bet nuo jų rinkinio; žinome, kad genai yra chromosomose. Šį atradimą padarė JAV mokslininkas Volteris Satonas (Sutton; 1877—1916), praėjus 30 metų nuo Mendelio mirties. Kiekvienoje žmogaus ląstelėje yra 46 chromosomos. Jos sudaro 23 chromosomų poras; kiekvienos poros viena chromosoma paveldėta iš tėvo, kita — iš motinos (*Raktas*). Tai reiškia, kad bet kurį vaiko fenotipo požymį lemia jo motinos ir tėvo tapataus geno (ar genų) sąveika.

Lytinės chromosomos ir su lytimi susijusios ligos

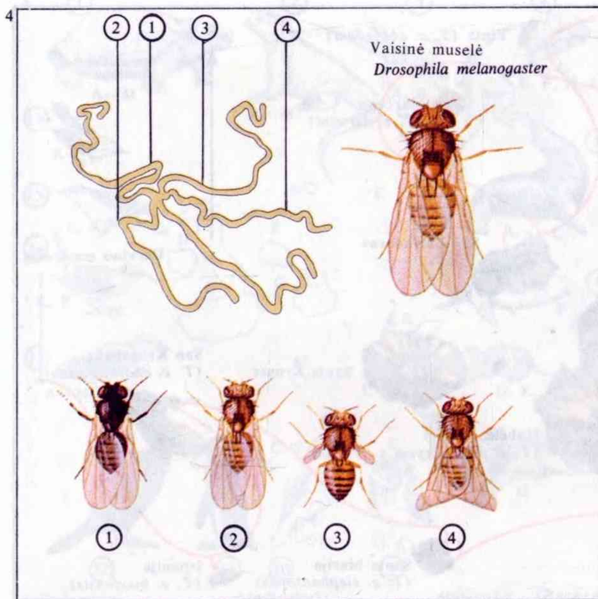
Dvigubas chromosomų rinkinys susidaro spermatozoidui apvaisinus kiaušinėlį (*1*). Vyriškoji rinkinio pusė yra spermatozoide, moteriškoji — kiaušinėlyje. Jiems susijungus, susidaro pilnas chromosomų rinkinys, ir prasideda embrionas. Viena iš 23 chromosomų porų yra kitokia — chromosomos joje ne visada vienodo dydžio. Tai lytinių chromosomų pora: didesnioji lytinė chromosoma žymima *X*, mažesnioji — *Y*. Moteriškojo individo genotipe yra dvi *X* chromosomos (*XX*), vyriškojo — *XY*.

Nevienodi *X* ir *Y* chromosomų dydžiai sąlygoja nuo lyties priklausančias ligas, iš kurių geriausiai žinomos hemofilija (*5*) ir daltonizmas (*6*). Hemofiliją — kraujo per lėto krešėjimo ligą — lemia recesyvinis genas, esantis *X* chromosomoje. Moteriškasis individas paveldi šią ligą tik tada, jei turi dvigubą hemofilijos genų rinkinį, t. y. po vieną abiejose jo *X* chromosomose. Mažoje *Y* chromosomoje hemofilijos (nei antihemofilijos) genų nebūna; taigi, paveldėjęs *X* chromosomoje hemofilijos geną, vyriškasis individas serga hemofilija, nes jo *Y* chromosomoje nėra genų šiai ligai blokuoti. Žalingus recesyvinius požymius linkę paveldėti individai, kurių tėvai yra netolimi giminės.

Raktas



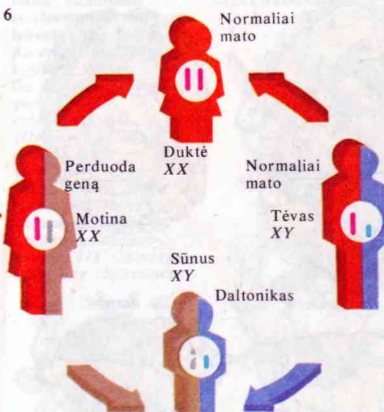
Chromosomos perduoda genetinę informaciją. Žmogus turi 46 chromosomas, kurios sudaro 23 poras. Kiekvienos poros viena chromosoma paveldėta iš tėvo, kita — iš motinos. Viena tų porų lemia organizmo lytį. Vyriškos lyties chromosomos yra skirtingos ir žymimos *X* ir *Y*.



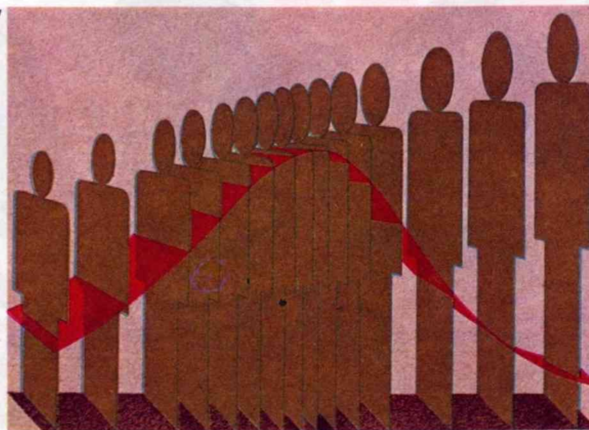
4 Genetikai mėgsta bandyti vaisinę muselę (*Drosophila melanogaster*), nes jai veisti nereikia daug vietos, jos dauginasi kas 10—15 dienų, o jų ląstelėse yra tik keturios poros chromosomų. Genetikai tose chromosomose galėjo nustatyti tikslią daugelio genų vietą. Pavyzdžiui, chromosomų pakitimas palikuonims sukelia: pirmosios poros (*1*) — pailgas akis; antrosios (*2*) — tamsesnę kūno spalvą; trečiosios (*3*) — sparnų nebuvimą; ketvirtosios (*4*) — užlenktus sparnus. Be to, stebint vaisinės muselės seilių liaukų ląsteles, galima pamatyti jos milžiniškų chromosomų sandarą. Jos skersai dryžuotos. Manoma, kad tie dryžiai atitinka tam tikrus genus.



5 Tarp karalienės Viktorijos šeimos vyriškos lyties narių buvo keletas hemofilikų. Matyt, karalienės paveldėtas iš vieno tėvų genas mutavo. Jos tėvas nebuvo hemofilikas, nėra įrodymų, kad ir motina būtų turėjusi hemofilijos genų. Vedybų keliu hemofilijos genas buvo paplitęs daugelyje Europos monarchų šeimų. Šį geną perneša *X* chromosoma, todėl hemofilija serga beveik vieni vyrai, nes jie turi lytinių chromosomų rinkinį *XY*. Karalienės Viktorijos šeimoje būta ir kitų ryškių paveldimų požymių, pavyzdžiui, panašūs veido bruožai.



6 Recesyvinį daltonizmo geną (*d*) perneša *X* chromosoma. Tai reiškia, kad moteris gali turėti tokį geną, bet vienas jis nepasireiškia. Moteris turi dvi *X* chromosomas; jeigu antrojoje *X* chromosomoje esantis genas (*D*) yra spalvoto regėjimo (dominantinis), tai genų pora yra *Dd*, ir moteris normaliai skiria spalvas. Jei jos sūnus paveldi chromosomą *X* su daltonizmo genu *d*, tai jis daltonikas, nes jo *Y* chromosomoje nėra dominantinio geno, lemiančio spalvų skyrimą.



7 Mendelis nagrinėjo alternatyvius požymius: žirnio žiedas būna arba raudonas, arba baltas, grūdas — raukšlėtas arba lygus. Tačiau daugumą požymių lemia ne vienas, bet keletas genų. Tada ir požymiai nėra alternatyvūs, jie keičiasi. Pavyzdžiui, žmogaus ūgį lemia daugybė genų, tai jis būna įvairus ir paklūsta statistiniam pasiskirstymui; daugiausia yra vidutinio ūgio individų, žemų ir aukštų — mažai.

Klasikinės evoliucijos teorijos

Evoliucija (sąvoka reiškia išsivyniojimą, išsirutuliojimą) glaudžiai susijusi su dabartinių gyvūnų ir augalų rūšių atsiradimo klausimais. Mokslininkų nuomone, milijonus metų trukusi gyvybės Žemėje istorija rodo, kaip iš paprastų organizmų vystėsi sudėtingesni, vis geriau už savo pirmtakus prisitaikę prie aplinkos. Čarlso Darvino (Darwin; 1809—82; *Raktas*) sukurta evoliucijos teorija teigia, kad naujos rūšys išgyvena natūraliosios atrankos būdu, kitaip tariant, išlieka tos rūšys, kurios turi tinkamiausias savybes.

Rūšių atsiradimo supratimas
Savo evoliucijos teoriją Darvinas išdėstė knygoje, išleistoje 1859 metais. Jos pilnas pavadinimas — „Rūšių atsiradimas gamtinės atrankos būdu, arba Pranašesnių veislių išlikimas kovoje dėl būvio", dažniau vartojamas pavadinimo trumpinys — „Rūšių atsiradimas". Darvinas rūšių tobulėjimą laikė nenutrūkstamu procesu, pareiškė, kad žmogus tikriausiai kilęs iš beždžionės. To meto daugumos nuomone, tokia užuomina buvo eretiška. Didžiulį susidomėjimą šiuo klausimu rodo tai, kad pirmasis tos knygos leidimas (tiražas apie 1200 egzempliorių) buvo parduotas tą pačią dieną.

Žmogaus kilmės iš beždžionės idėja, natūraliosios atrankos teorija buvo daugelio mokslininkų smarkiai kritikuotos, o visuomenės pajuoktos ar pašieptos. Vis dėlto jos iki šiol tebėra evoliucijos aiškinimo pagrindas.

XVII amžiuje Džonas Rėjus (Ray; 1627—1705) davė pradžią šių laikų rūšies koncepcijai, kurią kitame šimtmetyje, apibendrinęs botanikų ir zoologų darbus, įtvirtino Karlis Linėjus (Linné; 1707—78). Linėjus rūšių klasifikavimo sistemoje pabrėžė ryšį tarp panašių rūšių. Darvinas taip pat domėjosi šiais klausimais.

Viena ilgai viešpatavusių rūšių atsiradimo teorijų, kuri formavo krikščionišką požiūrį į žmogaus kilmę, teigė, kad rūšys atsirado savaime, kaip stichinių nelaimių padarinys. Vis dėlto akivaizdus ryšys tarp rūšių, paaiškėjęs studijuojant Linėjaus organizmų klasifikaciją, vertė žmones ieškoti rūšių kilmės nestaigaus kitimo.

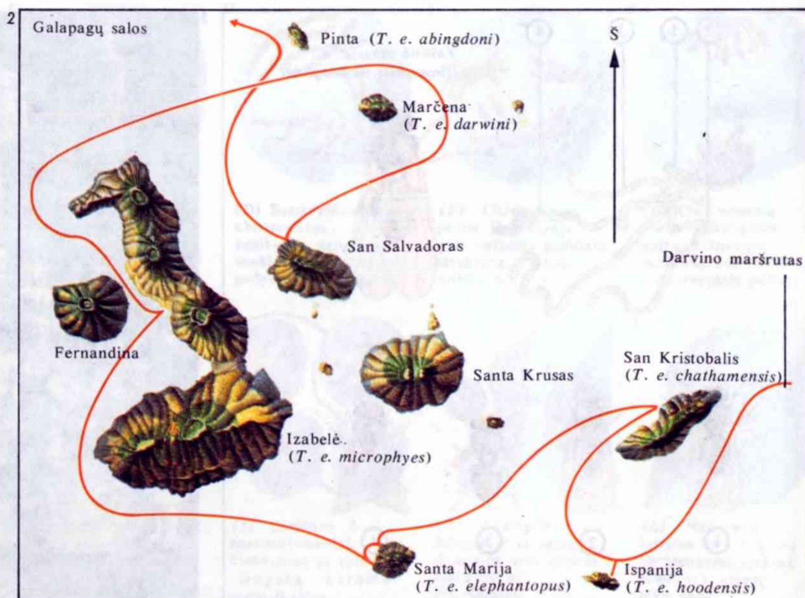
Žoržas de Biufonas (Buffon; 1707—1788) pirmasis iškėlė aplinkos įtakos rūšių evoliucijai idėją. Ją išplėtojo Žanas Batistas Lamarkas (Lamarck; 1744—1829). Jis teigė, kad paveldimi rūšių požymiai — prisitaikymo prie aplinkos rezultatas.

Lamarko teorijos esmė
Iš esmės lamarkizmas paprastas ir patrauklus. Jis teigia, kad kintančios aplinkos sąlygos kuria naujas rūšių, patekusių į tas sąlygas, reikmes (*6*). Naujos reikmės ugdo kitokį elgesį, keičia organų veiklą, kartu ir jų sandarą. Šios sandaros pakitimus paveldi palikuonys. Lamarko nuomone, ilgi žirafų kaklai išsivystė joms stengiantis pasiekti maistą nuo aukštų medžių.

Dauguma palaikė Lamarką, kai kurie jį pripažino tik po to, kai buvo paskelbta Darvino gamtinės atrankos teorija. Vis dėlto Lamarko paveldimumo teorija neatitinka realių paveldimumo dėsnių. Iš šių laikų genetikos žinome, kad tėvų požymius vaikams perduoda genai, kurie yra lytinėse ląstelėse (gametose). Taigi kurių nors kūno dalių

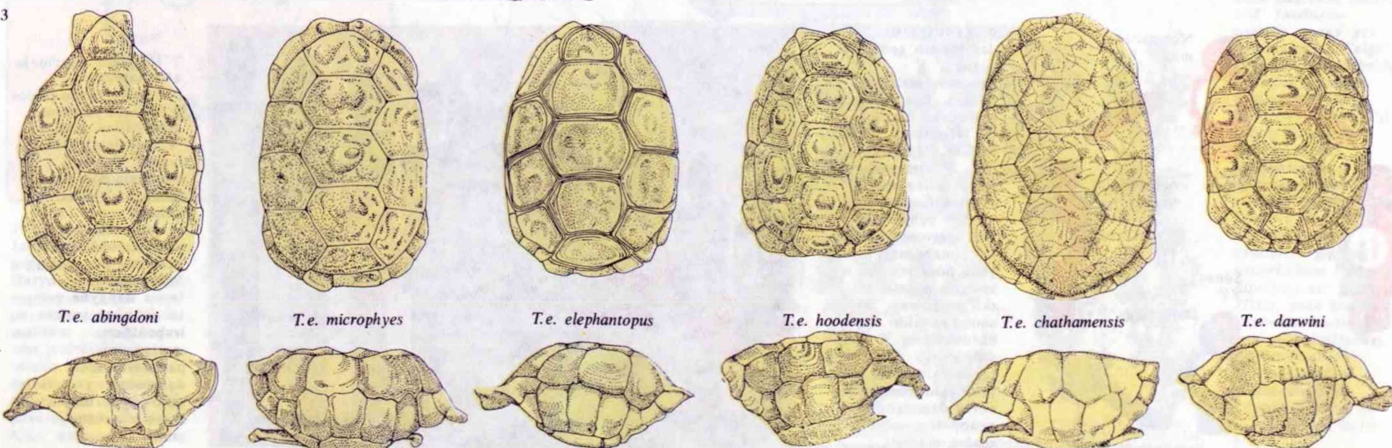
Dar žiūrėk:
Paveldimumo principai 24
Evoliucijos eiga 28
Gyvybės atsiradimas 14
Fosilijos — praeities gyvybės pėdsakai 168
Salų paukščiai 146
Pasaulis dar be žmonių 18

1 1831 metų gruodžio 27 dieną Darvinas „Beagle" laivu išvyko į penkerių metų ekspediciją aplink pasaulį. Ji plačiai tyrė Pietų Amerikos pakrantes, ir Darvinas, būdamas ekspedicijos gamtininkas, surinko didžiulę augalų, gyvūnų ir uolienų pavyzdžių kolekciją. Plaukdamas „Beagle", Darvinas kaupė faktus būsimai natūraliosios atrankos teorijai.



2 Galapagų salose rasti gyvūnai įtikino Darviną, kad būtina naujai aiškinti rūšių atsiradimą. Jį ypač domino ir glumino dramblinių vėžlių (*Testudo elephantopus*) panašumai ir skirtumai — kiekvienoje saloje gyveno vis kitas šių vėžlių porūšis. 3 pav. parodyti įvairiose salose gyvenančių vėžlių šarvai.

3 Visi didžiųjų vėžlių porūšiai kilę iš tos pačios dramblinio vėžlio (*Testudo elephantopus*) rūšies, atsiradusios, matyt, iš Pietų Amerikos vėžlio (*Testudo tabulata*). Įvairiose salose gyvenančių vėžlių šarvai yra skirtingi. Daugelis vėžlių porūšių nyksta, nes introdukuoti gyvūnai naikina jų maistą, kiaušinius ir jauniklius. Dabar vėžliai saugomi.



sandaros kitimai negali pakeisti embriono, kaip ir bet kurių ląstelių, genų.

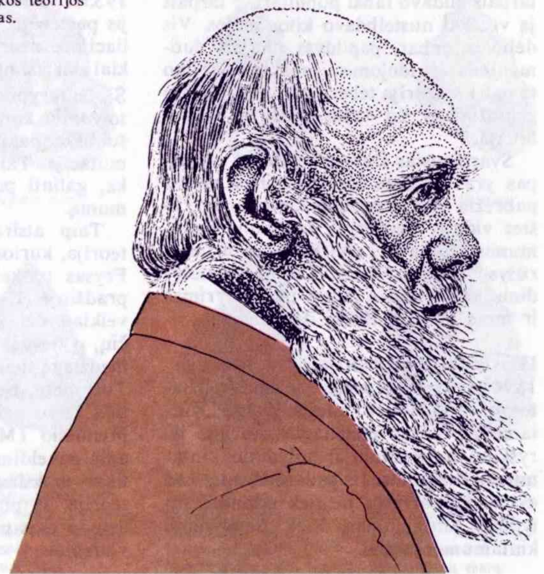
Darvino gamtinės atrankos teorija neigė svarbiausią lamarkizmo teiginį. Darvinas, kaip ekspedicijos gamtininkas, leidosi į kelionę „Beagle" laivu, ir po penkerių metų grįžo įsitikinęs evoliucionistas. Tokiu jis pasidarė Galapagų salose.

Darvino kelionės rezultatai

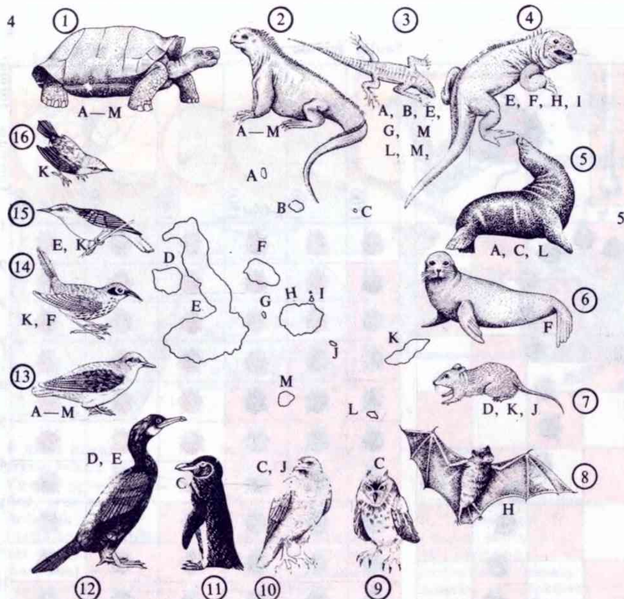
Per visus penkerių metų kelionėje darytus tyrimus Darviną stebino subtilūs rūšių skirtumai (*3*), ypač Galapagų salų kikilių (*5*). Jis atkreipė dėmesį į tai, kad beveik visi organizmai masiškai gamina galimus palikuonis (kiaušinius arba sėklas), bet tik nedidelė dalis tų palikuonių išgyvena. Vadinasi, gyvenimas — tai kova dėl būvio. Kitas svarbus Darvino idėjų raidos žingsnis buvo tas, jog pripažinta, kad populiacijos viduje kinta individo požymiai.

Šios dvi tezės davė pagrindą trečiai: iš nesubrendusių organizmų lieka gyvi tie, kurie, kovodami dėl būvio, geriausiai prisitaiko prie sąlygų. Darvinas darė prielaidą, kad individualius požymius vaikai paveldi iš tėvų. Taigi evoliuciją jis aiškino kaip paveldimų individualių požymių natūralią atranką.

Šią teoriją Darvinas sukūrė 1838 m., bet neskelbė jos, matyt, dėl to, kad ji visiškai neatitiko jo tėvo įsitikinimų. Gavęs Alfredo Raselo Voleso (Wallace; 1823—1913) atsiųstą trumpą mokslinį straipsnį, kuriame jo išdėstyta evoliucijos teorija visiškai sutapo su Darvino sukurtąja, Darvinas galiausiai nutarė jas paskelbti. 1858 metais šiedu mokslininkai Linėjaus draugijai pristatė bendrą mokslinį straipsnį, o po metų Darvinas išleido „Rūšių atsiradimą".



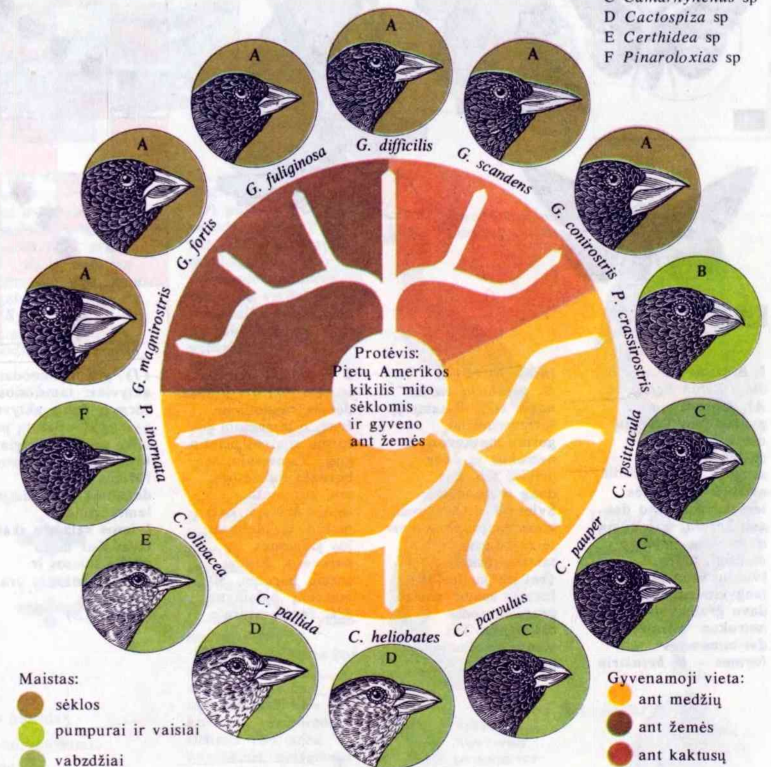
Raktas
Anglų evoliucionistas Čarlsas Robertas Darvinas — gamtinės atrankos teorijos kūrėjas.

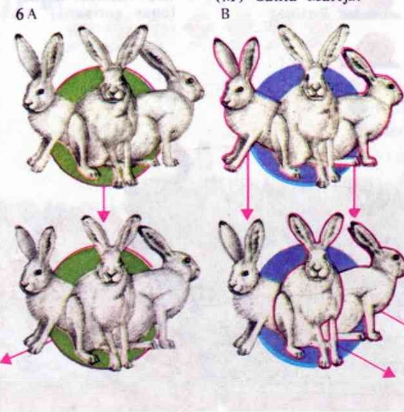


4 Endeminiai Galapagų salų stuburiniai: (*1*) dramblinis vėžlys (*Testudo elephantopus*); (*2*) jūrinė iguana (*Amblyrhynchus cristatus*); (*3*) driežas (*Tropidurus*); (*4*) konolofas (*Conolophus subcristatus*); (*5*) Kalifornijos jūrų liūtas (*Zalophus colifornianus wolleback*); (*6*) Pietų Amerikos Galapagų kotikas (*Arctocephalus australis galapagoensis*); (*7*) ryžių žiurkėnas (*Oryzomys*); (*8*) apželtuodegis (*Lasiurus*); (*9*) balinė pelėda (*Asio flammeus*); (*10*) Galapagų suopis (*Buteo galapagoensis*); (*11*) Galapagų pingvinas (*Spheniscus mendiculus*); (*12*) besparnis kormoranas (*Nannopterum harrisi*); (*13*) Galapagų karvelis (*Nesopelia galapagoensis*); (*14*) strazdas giesmininkas (*Nesomimus melanotis*); (*15*) auksaspalvis paukštis giesmininkas (*Dendroica petechia*); (*16*) raudonoji musinukė (*Pyrocephalus nanus*); jų gyvenamos salos: (*A*) Pinta; (*B*) Marčena; (*C*) Genovesa; (*D*) Fernandina; (*E*) Izabelė; (*F*) San Salvadoras; (*G*) Pinsonas; (*H*) Santa Krusas; (*I*) Baltra; (*J*) Santa Fė; (*K*) San Kristobalis; (*L*) Ispanija; (*M*) Santa Marija.

5 Galapagų salų kikilių stebėjimai teikė Darvinui pačią svarbiausią medžiagą evoliucijos teorijai. Jie — puikus pavyzdys, kaip nedidelė ir mažame plote tepaplitusi populiacija gali evoliucionuoti. Manoma, kad visos dabartinės kikilių rūšys kilusios iš Pietų Amerikos kikilių. Kai šie kikiliai atskrido į Galapagų salas, vietinių kikilių čia nebuvo. Pietų Amerikoje šie paukščiai mito sėklomis. Čia vieni jų prisitaikė gyventi medžiuose, kiti — ant kaktusų, dar treti — ant žemės. Kikilio snapo formų įvairovė rodo, kad įvairios jų populiacijos mito nevienodu maistu. Patekę į skirtingas ekologines ir geografines sąlygas, paukščiai nevienodai evoliucionavo: jų individualūs požymiai taip nutolo, kad atsirado naujos rūšys, kurios negalėjo tarpusavyje kryžmintis. Dabar salose gyvena 14 kikilių rūšių, priskiriamų šešioms įvairioms gentims.

A *Geospiza* sp
B *Platyspiza* sp
C *Camarhynchus* sp
D *Cactospiza* sp
E *Certhidea* sp
F *Pinaroloxias* sp





6 Paveiksle su poliariniais kiškiais parodyta, kuo skiriasi Darvino evoliucijos samprata nuo Lamarko. Anot Lamarko, kiškiai iš pradžių turėjo vienodo ilgio ausis (*A*), bet, kintant aplinkai, jos sutrumpėjo, ir šis požymis persidavė palikuonims. Darvinas teigė, kad kiškių būta su įvairaus ilgio ausimis (*B*), bet trumpaausiai geriausiai išgyvendavo, todėl liko jų palikuonių.

Taip vyksta evoliucija

Čarlso Darvino (Darwin) rūšių atsiradimo teorija paskelbta 1859 metais, tarpais būdavo labai populiari, o tarpais ją visiškai nustelbdavo kitos idėjos. Vis dėlto ir dabar, papildyta naujais duomenimis ir idėjomis (nors esmė liko ta pati) ši teorija tebėra pamatas, kuriuo grindžiamas šių laikų požiūris į evoliuciją.

Svarbiausias Darvino teorijos principas yra kintamumas; Darvinas nuolat pabrėžia vos pastebimą kintamumą rūšies viduje, vadinamą tolydiniu kintamumu. Būna ir atvirkščiai — artimos rūšys ryškiai skiriasi. Čia jau netolydinis kintamumas. Kaip tik jo tyrimas ir metė pirmąjį iššūkį darvinizmui.

Iššūkis Darvino teorijai

1894 metais Viljamas Beitsonas (Bateson; 1861—1926) išleido knygą „Kintamumo tyrimo medžiaga“, kurioje išryškino netolydinio ir tolydinio kintamumo skirtumus. Jis padarė išvadą, kad evoliuciją sąlygoja ne tiek sklandus tolydinis kintamumas, kiek netolydinio kintamumo šuoliai.

Beitsono išvadoms entuziastiškai pritarė Hugas De Frysas (de Vries; 1848—1935). Tirdamas kultūrinius augalus, jis pastebėjo, kad kartais augalų populiacijose atsiranda individų, kurie ryškiai skiriasi nuo kitų tos rūšies individų. Šie nukrypimai visiškai nesiderino su tolydinio kintamumo samprata. Staigų, šuolišką pakitimą De Frysas pavadino mutacija. Tai buvo visiškai nauja sąvoka, galinti paaiškinti netolydinį kintamumą.

Taip atsirado mutacinė evoliucijos teorija, kurios svarbiausius teiginius De Frysas paskelbė pačioje XX amžiaus pradžioje. Evoliucija, pasak jo, vyksta veikiau dėl staigių spontaniškų pokyčių, o ne dėl gamtinės atrankos, kuriai medžiagą teikia tolydinis kintamumas. Tuo metu, beveik po 40 metų užmaršties, buvo prisimintas Gregoro Johano Mendelio (Mendel; 1822—84) darbas apie paveldimumą. Tada ir gimė genetikos mokslas, kuris remiasi mutacine teorija. Iš pirmo žvilgsnio šis mokslas atrodo esąs priešingas klasikiniam darvinizmui.

Genetikai, remdamiesi chromosomų buvimu ir genų vaidmeniu, lengvai galėjo paaiškinti evoliucijos šuolius. Pavyzdžiui, rentgeno spinduliais ir kai kuriais chemikalais galima sukelti pokyčių chromosomose arba jas pačias pergrupuoti, o dėl to pakinta ir kai kurie išoriniai organizmo požymiai.

Chromosomų rekombinacijos rezultatai

Vienas ryškiausių pavyzdžių, iš kurių matyti kaip dėl chromosomų pakitimo atsiranda nauja augalų rūšis, yra ryžių žolė (*Spartina townsendii*), pirmąkart aptikta 1870 metais Pietų Anglijos pelkėse. Ji turi 126 chromosomas. Tai hibridas dviejų kitų *Spartina* rūšių, kurių viena turėjo 56, o kita — 70 chromosomų. Naujoji rūšis nepaprastai vešliai augo ir sparčiai dauginosi. Atsiradusi netolydiniu kintamumo būdu, ji užėmė tam tikrą ekologinę nišą ir klesti joje. Toks reiškinys būdingesnis augalams; tarp gyvūnų, jis pasitaiko retai, nes lytinio dauginimosi mechanizmas priešinasi tokiam chromosomų susijungimui (5).

Dar žiūrėk:

Klasikinės evoliucijos teorijos 26

Genetinis kodas 22

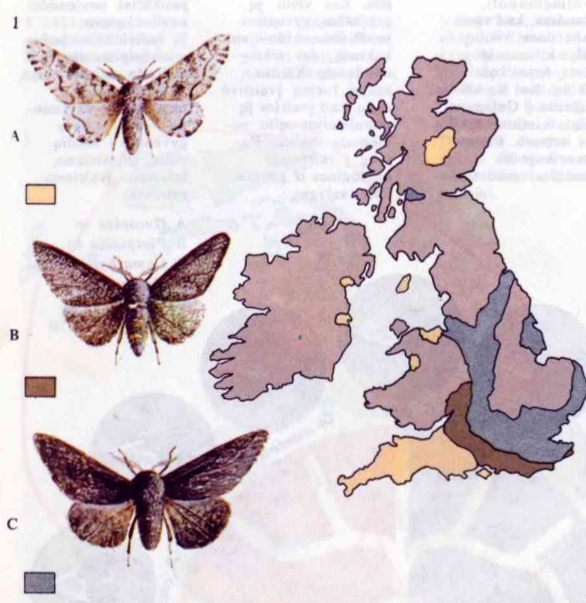
Paveldimumo principai 24

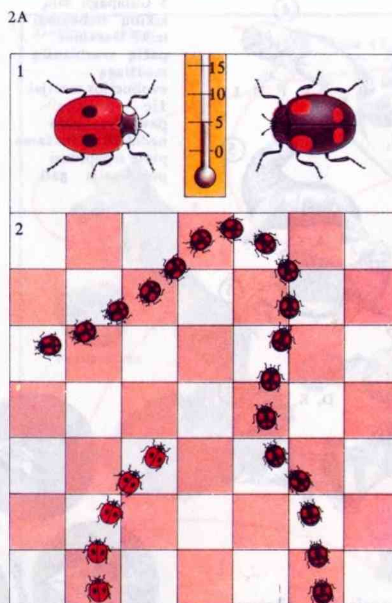
Izoliacija ir evoliucija 190

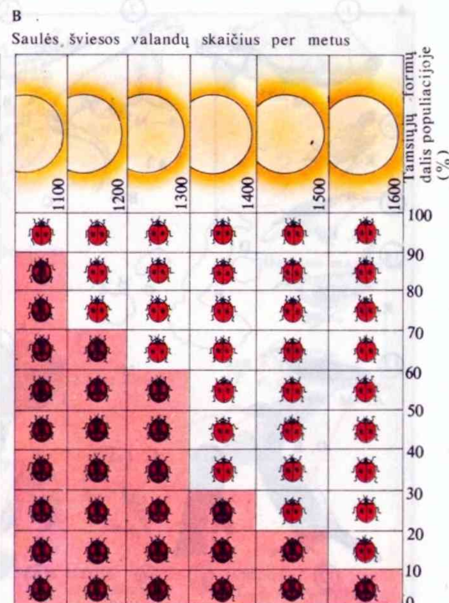
Salų augalija ir gyvūnija 222

Kloakiniai ir sterbliniai 152

Kerpės 42







1 Beržinis šeriasprindis (*Biston betularia, A*) iš pradžių gyveno ant kerpėtų medžių, o šviesi spalva jį slėpė ir saugojo. XIX amžiuje pramonės teršalai išnaikino daugelį kerpių, nuo dūmų ir suodžių pajuodo medžiai, todėl šviesius šeriasprindžius lengviau pastebėdavo grobuonys, ir netrukus atsirado dvi tamsesnės formos — *B. betularia insularia* (*B*) ir *B. betularia carbonaria* (*C*). Patamsėję šeriasprindžiai geriau maskavosi, ir netrukus jų daug priviso ten, kur daug pramonės. Šviesioji (*A*) forma klesti nepramoniniuose rajonuose, o tamsesniosios (bet ne juodos, *B*) formos esama pusiau pramoniniuose rajonuose. Tai vienas evoliucijos pavyzdžių.

2 Paprastai dvitaškė boružė turi dvi juodas dėmes raudoname fone, o tamsesnių jos formų spalvos priešingos. Tamsesniosios boružės dažnesnės ten, kur maža saulės šviesos; kaip matyti iš piešinio, jos judresnės, kai vėsu. Abiejų formų boružės, 30 minučių palaikytos 5°C temperatūroje (*1*), yra nevienodai aktyvios: tamsiosios formos daug aktyvesnės (*A*) — per tą patį laiką pereina daugiau kvadratų. Kiekvienos formos individų dažnumą populiacijoje lemia saulės šviesos valandų skaičius. Kur maža saulės šviesos ir vėsu, dažnesnės yra tamsiosios formos (*B*).

Geltona su 1—5 ruoželiais

Rožinė su 1—5 ruoželiais

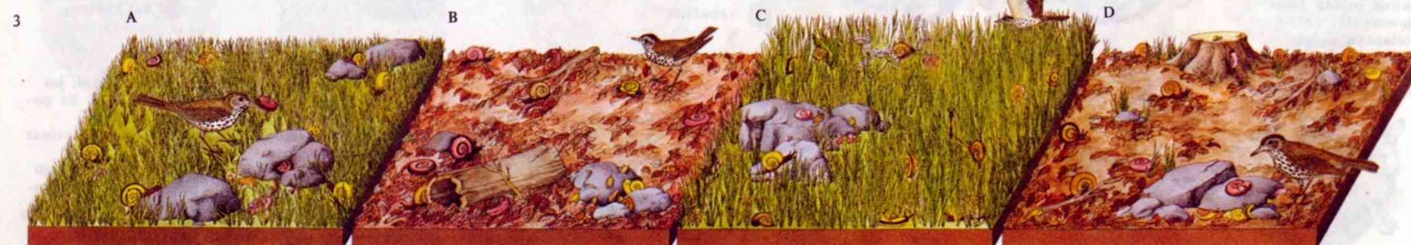
Ruda su 1—5 ruoželiais

Geltona

Rožinė

Ruda

3 Šilasraigės (*Cepaea nemoralis*) kiautai būna trijų spalvų: rožinės, geltonos ir rudos. Gali būti ir ruožuoti. Spalva ir ruožuotumu sraigės prisitaiko prie aplinkos, kad strazdams būtų sunkiau jas pastebėti. Neaukštoje žolėje (*A*) vienodai žalias fonas geriausiai slepia geltonas be ruoželių sraiges. Beržyno lapų paklotė (*B*) marga, todėl ir kiauto ruoželių daug. Aukštoje žolėje (*C*) geriausiai maskuojasi geltonos ruožuotos sraigės. Miškuose nukritę medžių lapai (*D*) geriausiai slepia rudas be ruoželių sraiges.



Mutacijos neabejotinai svarbios evoliucijai. Genetikai, sužinodami vis daugiau apie genų sandarą, suprato, kokie nenusakomi gali būti šie pokyčiai. Paveldimą genetinę informaciją koduoja nukleotidų seka. Jų tripletas atitinka vieną aminorūgštį. Pakeitus vieną iš tripletų, galima užkoduoti naują aminorūgštį. Pastaroji gali šiek tiek pakeisti baltymo, kurio susidarymą kontroliuoja genas, sandarą. Pakeitus aminorūgštį nesvarbioje baltymo molekulės dalyje, organizmo fenotipas nepakinta, bet susidaro medžiaga natūraliai atrankai.

Tačiau mutacija, įvykusi svarbiausioje molekulės dalyje, jau reiškiasi fenotipe. Ar labai jis pakis priklauso nuo to, kiek genų lemia atitinkamą požymį. Jei požymį lemia tik vienas genas, jo mutacija gali stipriai paveikti fenotipą (netolydinio kintamumo pavyzdys). Jei tą požymį lemia grupė genų, vieno jų mutacija gali būti fenotipine beveik nepastebima.

Vadinasi, ryškaus prieštaravimo tarp klasikinio darvinizmo ir mutacinės teorijos nėra — abi jos viena kitą papildo. Kadangi atrankos principas lieka, šių teorijų teiginių visuma pavadinta neodarvinizmu.

Altruizmo ir individo problema

Atranka veikia per individą: atskirų individų gyvybingumas lemia visos jų grupės (populiacijos) sėkmę; kaip tik individą veikia aplinkos sąlygos. Bet jeigu atrankos objektas yra ne tiek grupė, kiek individas, tai kaip paaiškinti gyvūnų altruizmą, kuris neabejotinai egzistuoja? Pavyzdžiui, bitė darbininkė, gindama avilį, įgelia grobuonį ir miršta. Kaip gali natūralioji atranka ir labiausiai prisitaikiusių gyvybingumo principas skatinti savižudybę? Įminti šią mįslę nesunku: tokius pat genus kaip mirusio individo turi kiti individai, taigi tie genai išlieka.

Raktas



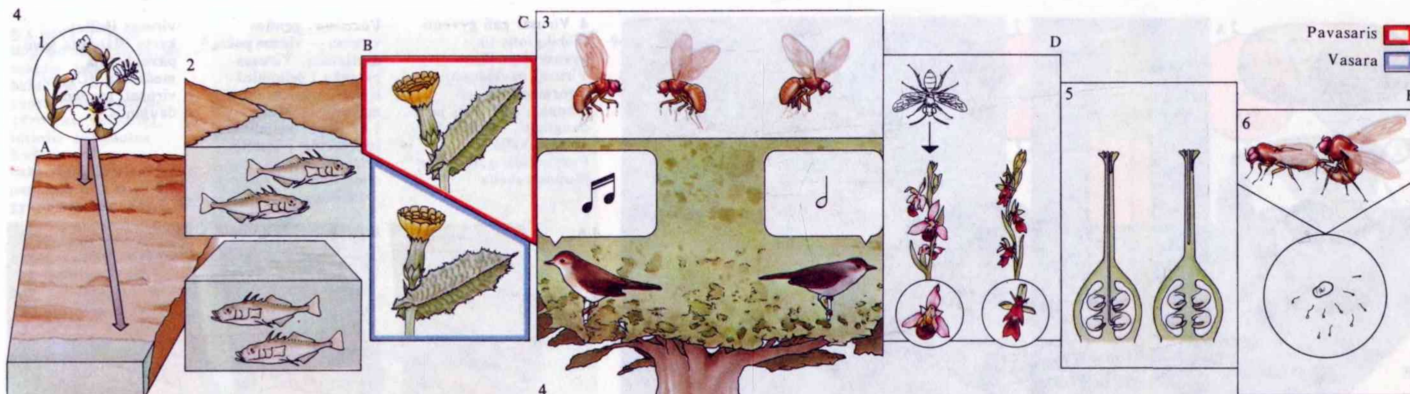




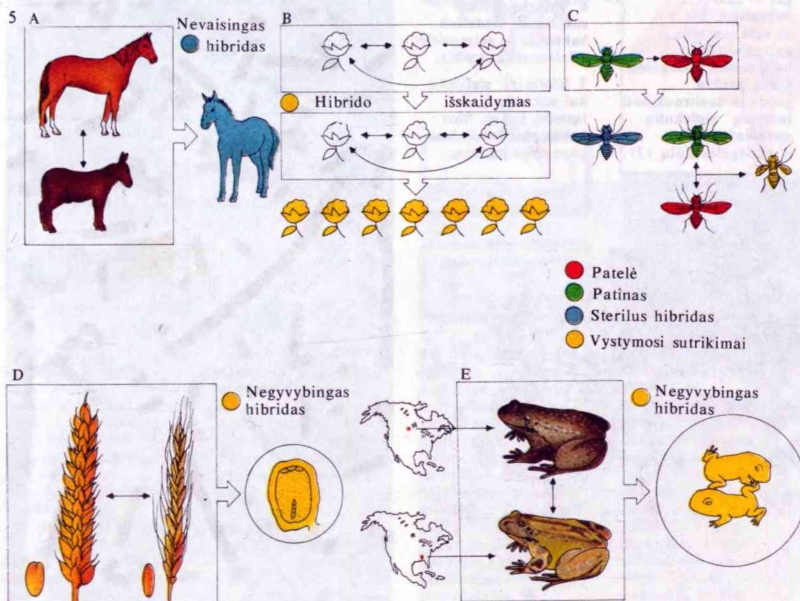

10 milijonų metų

3 milijonai metų

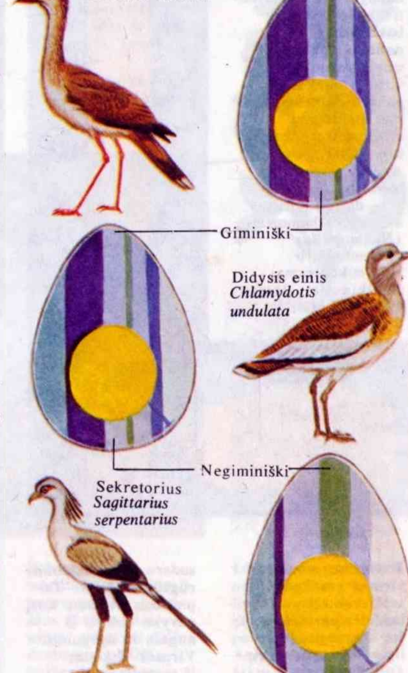
Iš suakmenėjusių kriauklių, rastų vienas virš kito slūgsančiuose uolienų sluoksniuose, matyti, kaip nedideli, beveik nepastebimi jų sandaros pokyčiai kaupėsi į didesnius, matomus iš pirmo žvilgsnio. Visos šios kriauklės yra tos pačios gyvūnų rūšies; tai būtų sunku nustatyti, nematant visos jų sekos. Kriauklių amžius nuo 3 iki 10 milijonų metų.



4 Rūšis išlieka gryna keliais būdais. Vienas jų — geografinė, arba erdvinė, izoliacija (*A*). Plačialapės naktižiedės (*Silene maritima*) ir paprastosios naktižiedės (*S. vulgaris*) hibridai gyvybingi, bet viena tų rūšių auga pajūryje, o kita pievose (*1*). Trispyglės dyglės (*Gasterosteus aculeatus*) Belgijoje yra dvi populiacijos: jūrinė ir gėlavandenė (*2*). Iš dviejų salotų (*Lactuca, B*) rūšių viena žydi pavasarį, o kita vasarą, dėl to joms nėra kaip kryžmiškai apsidulkinti. Izoliuoti gali ir elgesio skirtumai (*C*, biologinė izoliacija). Vaisinių muselių (*3*) tuoktuvių ritualas toks sudėtingas, kad net giminiškos rūšys negali susiporuoti; jei tai ir atsitinka (*E*), jų lytinės ląstelės nesusilieja, arba kiaušinis atstumia spermius (*6*). Juodgalvės devynbalsės (*Sylvia atricapilla*) gieda kitaip negu sodinė devynbalsė (*S. borin, 4*). Mechaninę izoliaciją (*D*) palaiko ir vabzdžių jutimai: tas pats vabzdys nelanko skirtingų spalvų ir skirtingos sandaros žiedų. Jei vis dėlto žiedadulkė pernešama, jos dulkiadaigis nepasiekia sėklapradžio (*5*).



5 Dažnai rūšys lieka nepakitę dėl to, kad nesuderinama genetinė medžiaga. Mulas (*A*, kumelės ir asilo hibridas) yra nevaisingas kaip ir arklėnas, eržilo ir asilės hibridas. Jei hibridas, gautas kryžminant dvi skirtingas rūšis, yra vaisingas, tai, jį dar kartą sukryžminus su vienu iš tėvų, antrojo karta bus silpna arba nevaisinga, pavyzdžiui, taip būna su kai kuriomis medvilnės rūšimis (*B*) arba vaisinėmis muselėmis (*C*). Sukryžminus giminiškas javų rūšis — kviečius (*Triticum aestivum*) ir rugius (*Secale cereale, D*), hibridinės sėklos užsimezga, tačiau paskui žūva. Sukryžminus skirtingas amerikinių leopardinių varlių (*Rana pipiens*) rases (*E*), kiaušialąstė apsivaisina, bet embrionas nesivysto.



6 Dėl konvergencinės evoliucijos daugelis paukščių rūšių supanašėja, tačiau ar jie tikrai giminiški, galime nustatyti tik tirdami jų kiaušinio baltymus.

Bakterijos ir virusai

Bakterijos ir virusai yra mažiausi žemės organizmai; beveik 250 000 jų tilptų į tašką sakinio gale. Tai nesudėtingi padarai, bet primityviais jų nepavadinsi (*1*). Jie geba išlikti nepalankioje aplinkoje ir prisitaikyti prie naujų gyvenimo sąlygų, todėl priskirtini prie labiausiai klestinčių ir tobuliausių gyvybės formų.

Bakterijos mums primena ligas, mirtį ir puvimą; tačiau, antra vertus, jos grąžina dirvožemiui maisto medžiagas ir gamina maistingiausius kompleksus, kuriais gali pasinaudoti kiti gyvi padarai. Vadinasi, be jų gamtoje nebūtų pusiausvyros.

Virusai ir jų poveikis

Virusai apibrėžiami kaip „gyvi cheminiai junginiai“. Jie neminta, nekvėpuoja, neauga, ir niekada gamtoje laisvai negyvena, bet, patekę į gyvą ląstelę (*4*), gali ją visiškai užvaldyti ir ląstelės energiją panaudoti naujiems virusams dauginti. Gali pažeisti visas gyvąsias ląsteles; net bakterijos neatsilaiko prieš tam tikrą virusą, vadinamą bakteriofagu (bakterijų ėdiku, *5*). Pro mikroskopą matomos viruso dalelės — tai infekcinė medžiaga, nepaslankūs cheminių junginių gumulai, keliaujantys iš vienos nuniokotos ląstelės į kitą.

Virusą sudaro paveldimosios medžiagos šerdis, kurią gaubia baltymo apdangalas. Augalų virusai (*2*) į gyvąsias ląsteles įsiskverbia pro pažeistas ląstelių sieneles, o gyvūnų virusus (*3*) tarytum maisto daleles, įtraukia pačios ląstelės. Bakteriofagai į ląsteles įsiskverbia patys. Patekusi į vidų, virusinė paveldimoji medžiaga ima kontroliuoti daugelį ląstelės funkcijų, priverčia jas dauginti naujus virusus.

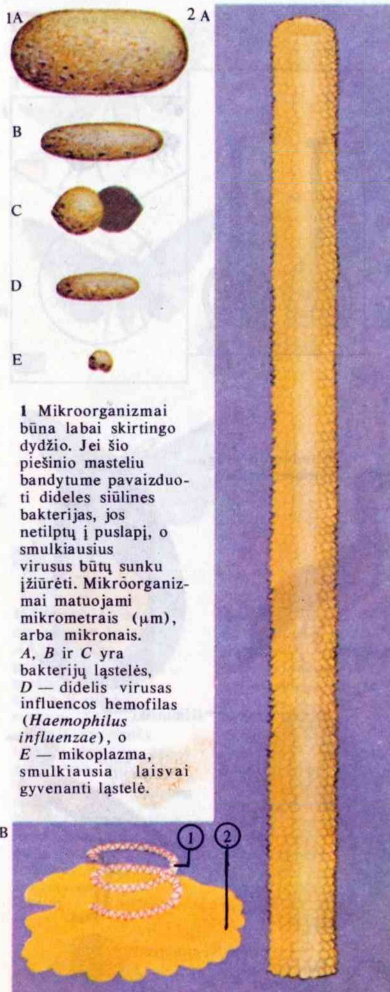
Virusinė infekcija paprastai būna specifinė. Tam tikras virusas puola tik tam tikros rūšies organizmą arba tik jo dalį. Virulentiniai (užkrečiamieji) virusai, pasidauginę virusai, pažeistose ląstelėse, jas suardo, ir puola kitas ląsteles. Tokiu būdu jie sukelia ligas, pavyzdžiui, geltonąją karštligę, poliomielitą, gripą, peršalimą, raupus. Latentinai virusai savo aukų iškart nesuardo; jie gali gyvuoti jose ilgą laiką.

Antibiotikai viruse veikia palyginti silpnai, bet pačios ląstelės gamina antikūnus, didinančius organizmo atsparumą virusinei infekcijai; su kai kuriomis ligomis, pavyzdžiui poliomielitu, galima kovoti numarintų virusų vakcinomis. Interferonas, kurį gamina pačios ląstelės, jeigu į jas patenka virusų, neleidžia virusams daugintis, tačiau medicinoje jį panaudoti sunku.

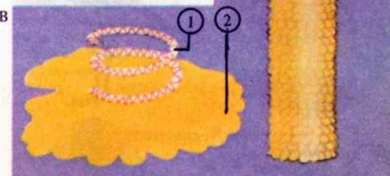
Visur tos bakterijos!

Priešingai virusams, bakterijos yra ląstelės, tik šios ląstelės daug paprastesnės nei aukštesniųjų organizmų, ir jų dydis bei forma labai įvairūs (*6, 7, 8*). Bakterijų esama visur, jos gali gyventi tokiomis sąlygomis, kurios sudėtingesniems organams nepakeliamos. Jų randama vandenyne 9 km gylyje, viršutiniuose atmosferos sluoksniuose, ant akmenų, kuriuos skalauja karštųjų versmių vanduo, jos lieka gyvos mažuose vandens intarpuose įšalusioje dirvoje. Pablogėjus gyvenimo sąlygoms, kai kurios bakterijos pereina į ramybės būseną, t. y. virsta atspariomis endosporomis; tai pati atspariausia iš žinomų gyvųjų organizmų būsenų. Kai kurios endosporos nežūva net virinamos.

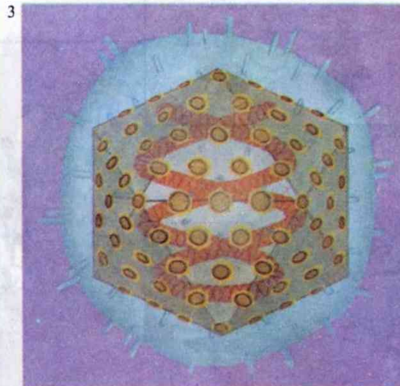
Dar žiūrėk:
Ląstelės veikla 20
Gyvybės atsiradimas 14



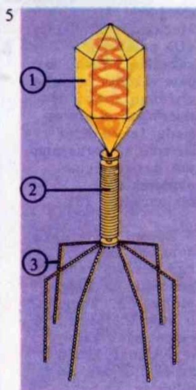
1 Mikroorganizmai būna labai skirtingo dydžio. Jei šio piešinio masteliu bandytume pavaizduoti dideles siūlines bakterijas, jos netilptų į puslapį, o smulkiausius virusus būtų sunku įžiūrėti. Mikroorganizmai matuojami mikrometrais (μm), arba mikronais. *A, B* ir *C* yra bakterijų ląstelės, *D* — didelis virusas influencos hemofilas (*Haemophilus influenzae*), o *E* — mikoplazma, smulkiausia laisvai gyvenanti ląstelė.



2 Tabako mozaikos virusas yra ilgos tuščiavidurės lazdelės pavidalo (*A*); jos skersmuo 18, o ilgis 300 nanometrų (tūkstantųjų mikrometro dalių). Spirale susisukusią šerdį (*1*), apie kurią jungiasi baltymo molekulės (*2*), sudaro ribonukleininė rūgštis (RNR). Tai pirmasis virusas, kurį pavyko išskirti iš augalo ir išgryninti. Virusas išskirtas iš susmulkintų pažeistų lapų. Taip įrodyta, kad yra gyvų organizmų, kuriuos galima laikyti cheminiais junginiais.

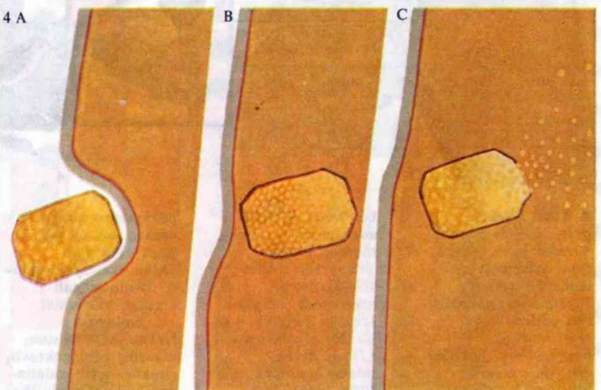


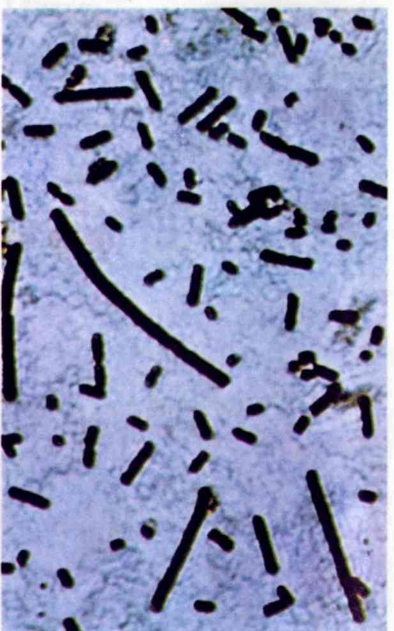
3 Vėjaraupius ir juostinę pūslelinę sukelia *herpes* virusas. Jo dezoksiribonukleino rūgšties (DNR) šerdį gaubia 162 baltymo vienetai, iš kurių susidaro dvidešimtsienis briaunainis (ikosaedras).



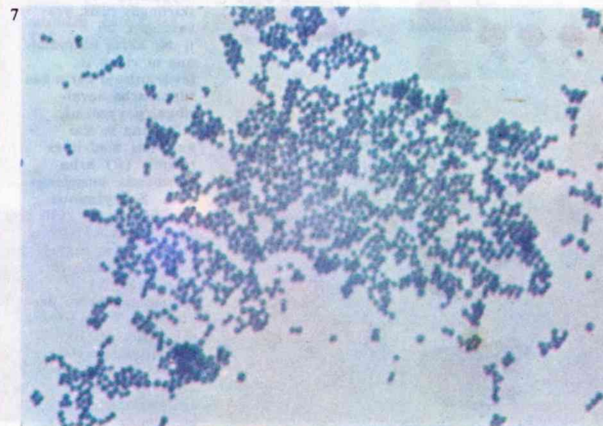
5 Sudėtingiausi virusai — bakteriofagai — užkrečia bakterijas. Šie virusai susideda iš galvutės (*1*), baltyminės uodegėlės, kurią gaubia gebantis susitraukinėti baltymų molekulių apvalkalas (*2*), ir uodegėlės siūlų (*3*).

4 Virusai gali gyventi ir daugintis tik gyvose ląstelėse. Virusų paveldimoji informacija — tai planas, pagal kurį jie dauginasi. Daugindamiesi sukelia ligą. Pavyzdžiui, galvijinius raupus sukelia *Vaccinia* genties virusas — vienas pačių didžiausių. Virusas patenka į šeimininko ląstelės membranoje atsiradusią įdubą (*A*) ir per membraną įsiskverbia į ląstelę (*B*). Ląstelės citoplazmoje virusas išsilieja, kartu išlaisvina savo paveldimąją medžiagą (*C*), ir virusai pradeda daugintis.





6 Vidurių šiltinę sukelianti lazdelinė bakterija — salmonelė (*Salmonella typhi*).



7 Sferiniai stafilokokai sukimba į ląstelių kekes. Šios kekės paimtos iš žmogaus odos pūlinio.

Iš visų galimų gyvenimo vietų pavojingiausias yra gyvenimas kitame organizme. Į jį bakterijos patenka pro žaizdas. Pakliuvusioms į kitą organizmą bakterijoms reikia nugalėti savo aukos apsaugos mechanizmą, ypač fagocitus (ląsteles, kurios gali jas suvirškinti) ir antikūnus, kurie gali padaryti jas neveiklias. Vienos bakterijos turi gleivių sluoksnį, kurio fagocitai neįveikia, kitos gali gyventi jas prarijusių fagocitų viduje; kai kurios bakterijos gamina maskuojančias medžiagas, sudarančias iliuziją, kad ląstelė neužsikrėtusi, todėl ši negamina antikūnų.

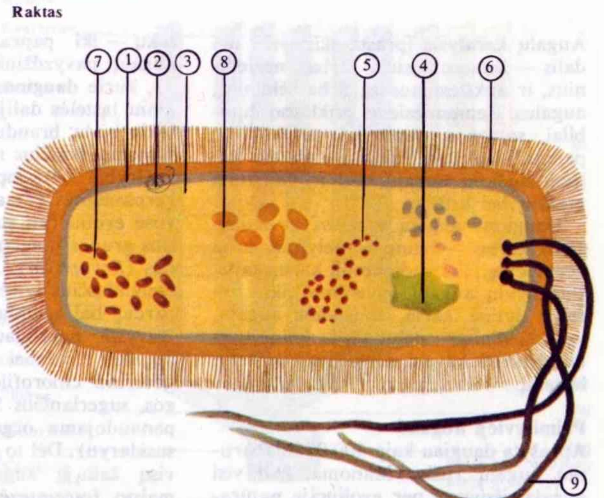
Ir žala, ir nauda

Bakterijos gali kenkti trimis būdais: sparčiai daugindamosi užkimšti gyvybiškai svarbius kanalus; išskirti nuodingų (toksinių) medžiagų (stabligės nuodai, kuriuos gamina stabligės klostridija — *Clostridium tetani*,— yra viena nuodingiausių iš žinomų medžiagų); sukelti savo aukai alergines reakcijas. Bakterijos sparčiai dauginasi, palankiomis sąlygomis dalinasi kas dešimt minučių, todėl yra didelė galimybė atsirasti mutantams, kurie atsparūs įvairiems antibiotikams.

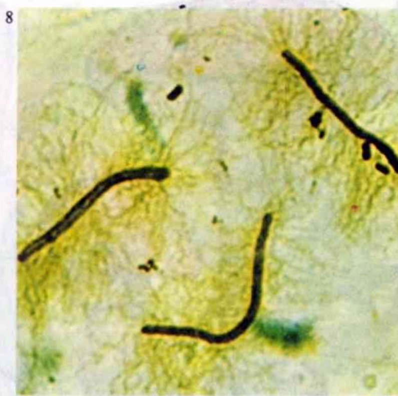
Ne visos bakterijos, gyvenančios kituose organizmuose, yra kenksmingos. Karvės, avies arba ožkos didžiajame prieskrandyje gyvuoja daugybė bakterijų, padedančių gyvuliams suvirškinti augalų celiuliozę (*12*). Mikoplazmos yra smulkiausios iš visų ląstelinių organizmų. Gamtoje jų būna nutekamuosiuose vandenyse, bet jos gali gyventi ir gyvūnų organizmuose, sukeldamos ligas, pavyzdžiui kai kurias kiaulių artrito formas.

Bakterijos ardo negyvus kūnus ir grąžina dirvožemiui jų sukauptas organines medžiagas. Be šios nenutrūkstamos organinių statybinių blokų apytakos gyvybė negalėtų išsilaikyti. Žmogus naudojasi bakterijų veikla valydamas nutekamuosius vandenis, gamindamas kompostą (*13*), sūrius, sviestą ir actą.

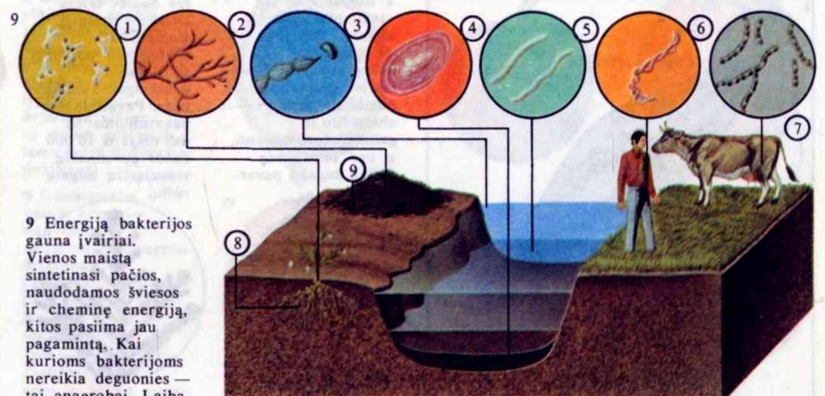
Bakterijos, virusai ir kiti gyvi organizmai gyvuoja greta vieni kitų ir be paliovos palaiko tarpusavio pusiausvyrą. Ligas ir mirtį sukeliančios invazijos greičiau yra išimtis, o ne taisyklė.



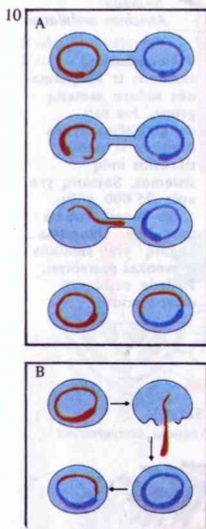
Bakterija turi tvirtas sieneles (*2*), kurias gali gaubti gleivinė kapsulė (*1*). Plona membrana (*3*) gaubia ląstelės turinį. Paveldimoji informacija (*4*), kaip ir medžiagų apykaitos mechanizmas (*5*), ląstelėje išsidėsčiusi laisvai. Vienos bakterijos turi gaurelius (*6*), kitos — žiūželius (*9*). Kai kurios bakterijos, pavyzdžiui, *Chlorobium* sp, turi atsarginių maisto medžiagų granulių (*7, 8*).

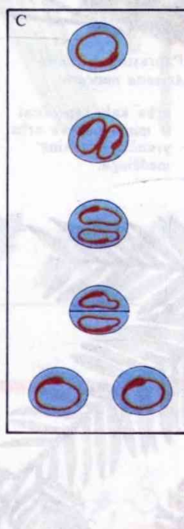


8 Cistitą ir kitas šlapimo takų infekcijas sukelia lazdelinė bakterija — paprastasis protėjas (*Proteus vulgaris*), turintis banguotus žiūželius. Nuo bakterijos ląstelės pavidalo priklauso jos gyvybingumas. Sferiniai kokai atsparesni išdžiūvimui nei lazdelės ar spiralės, bet lazdelės geriau paima maistą iš aplinkos. Spiralės ir lazdelės yra dažniausios bakterijų formos.

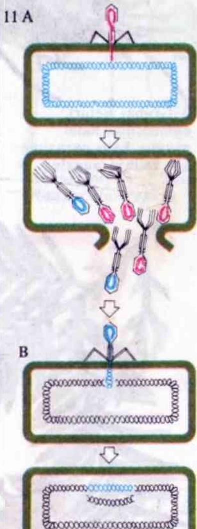


9 Energiją bakterijos gauna įvairiai. Vienos maistą sintetinasi pačios, naudodamos šviesos ir cheminę energiją, kitos pasiima jau pagamintą. Kai kurioms bakterijoms nereikia deguonies — tai anaerobai. Laibagrybis *Actinomyces* (*2*) sukelia puvimą komposto krūvose (*9*). *Rhodopseudomonas* (*4*) gyvena ežero dugno dumble; apsigyvenusi žmogaus kepenyse, leptospira (*Leptospira, 6*) sukelia geltligę. Kitoms bakterijoms, pavyzdžiui, *Gallionella* (*3*), reikia deguonies, o dar kitos, pavyzdžiui, *Rhizobium* (*1*), kaupia azotą ankštinių augalų šaknų gumbeliuose (*8*). Juodligės bacila (*Bacillus anthracis, 7*) kanopiniams gyvuliams sukelia juodligę. Yra bakterijų, galinčių gyventi ir be deguonies, ir su juo. Pavyzdžiui, *Rhodospirillum* (*5*), jei yra deguonies, gauna energiją iš cheminių reakcijų, kai deguonies trūksta — iš šviesos.

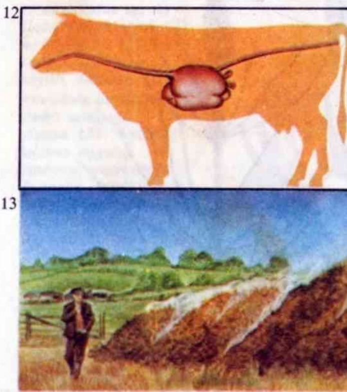




10 Bakterijų konjugacija kartais panaši į lytinį dauginimąsi (*A*). „Patinėlis" suformuoja vamzdelį, per kurį dalis paveldimosios medžiagos patenka į „patelę". Pastaroji įgyja „patinėlio" bruožų. Rečiau bakterijos ląstelė suyra ir jos paveldimoji medžiaga pasklinda. Jei dalį jos įsiurbia gretima ląstelė, tai ji įgyja suirusios ląstelės savybių, t. y. transformuojasi (*B*). Paprastai bakterijos dauginasi skildamos pusiau. Pirmiausia pasidalija jų paveldimoji informacija, vėliau pati ląstelė, ir susidaro dvi dukterinės ląstelės (*C*).

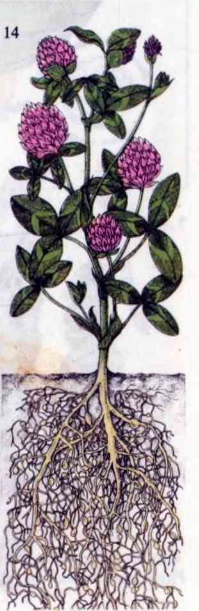


11 Daugindamiesi ląstelėje, virusai gali gauti jos paveldimosios medžiagos (*A*) ir perduoti ją kitai ląstelei; čia ji patenka į naujojo šeimininko genetinę medžiagą. Taip gali būti pernešami specifiniai genai (*B*). Šis reiškinys vadinamas transdukcija.



12 Žole mintantys galvijai, avys ir ožkos be bakterijų negali suvirškinti celiuliozės ir išlaisvinti angliavandenių, būtinų energijai gaminti. Vienoje skrandžio dalyje — didžiajame prieskrandyje — gausu bakterijų ir kitų mikroorganizmų, kurie skaido sudėtingą augalų celiuliozę į paprastesnius angliavandenius.

13 Komposto krūvos paprastai daromos iš durpių, augalų liekanų ir mėšlo. Bakterijos šias medžiagas suskaido į paprastesnius junginius, dažniausiai azoto, galinčius didinti derlingumą. Dėl bakterijų veiklos išsiskiria šiluma, komposto krūva įkaista ir gali užsidegti, jei į ją patektų oro.



14 Visiems gyviesiems organizmams reikalingas azotas, bet iš atmosferos jo paimti jie negali. Ankštinių augalų šaknų gumbeliuose yra bakterijų, padedančių „pagauti" azoto dujas iš oro ir paversti jas augalams prieinamais junginiais.

Augalų karalystė

Augalų karalystę įprasta skirstyti į dvi dalis — žemesniuosius, arba nežiedinius, ir aukštesniuosius, arba sėklinius, augalus. Žemesniesiems priklauso dumbliai, samanos, paparčiai, asiūkliai ir pataisai, aukštesniesiems — ne tik galybė žiedinių augalų, bet ir dauguma medžių bei krūmų.

Dauguma augalų turi dvi gyvenimo ciklo kartas — lytinę ir nelytinę, arba vegetacinę. Tai vadinamoji kartų kaita. Primityvių augalų gyvenimo cikle vyrauja lytinė karta, sausumos augalų, ypač žiedinių,— nelytinė; jų lytinė karta labai redukavusi, sumažėjusi iki kelių ląstelių.

Primityvieji augalai

Aprašyta daugiau kaip 400 000 dabartinių augalų rūšių. Manoma, kad visi augalai išsivystė per evoliuciją natūralios atrankos būdu iš nedidelės pirmykščių rūšių palikuonių grupės (*Raktas*). Dauguma pradinių rūšių, kurios buvo blogiau prisitaikiusios konkuruoti natūraliomis sąlygomis, išnyko. Pagrindinių augalų grupių pirmtakus galima nustatyti einant atgal iki evoliucijos ištakų — iki paprasčiausių vienaląsčių augalų, pavyzdžiui, euglenos (*Euglena, 1*), kurie dauginasi nelytiškai netiesioginiu ląstelės dalijimusi (mitoze), t. y. tokiu būdu: branduolys dalijasi, o chromosomų skaičius nekinta.

Grybai (*3*), lapuotosios samanos ir kerpsamanės (*4*) atsirado gana ankstyvose evoliucijos stadijose. Dvi pastarosios grupės jungiamos į vieną samanas (*Bryophyta*). Jos turi išsivysčiusius daugialąsčius lyties organus ir yra paparčių bei asiūklių giminaitės. Grybai išsivystė nepriklausomai nuo žaliųjų augalų. Tai labai savita augalų grupė, neturinti chlorofilo (žaliosios medžiagos, sugeriančios Saulės energiją, kuri panaudojama organiniams junginiams susidaryti). Dėl to grybai, skirtingai nuo visų žaliųjų augalų, nesugeba gauti maisto fotosintezės būdu. Grybai yra arba kitų gyvų organizmų parazitai, arba saprofitai, gaunantys energiją iš negyvos organinės medžiagos. Vis dėlto chlorofilo neturėjimas nesutrukdė jiems suklestėti — per evoliuciją išsivystė daugybė grybų rūšių, kurios skiriasi savo forma ir gyvavimo būdu. Grybai yra labai svarbūs gamtos medžiagų apykaitai: kartu su bakterijomis jie yra pagrindiniai organinių medžiagų skaidytojai (reducentai), taigi augalų karalystės sanitarai. Simbioziškai gyvendami su dumbliais, grybai sudaro kerpes.

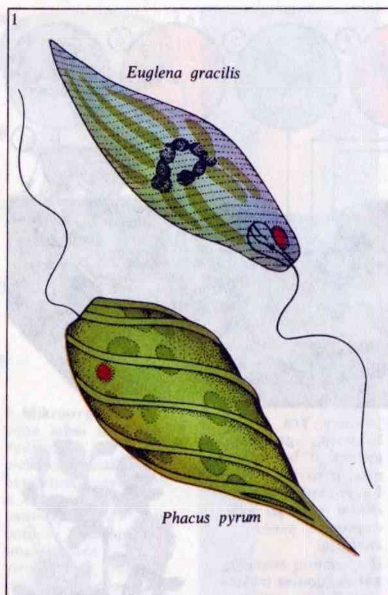
Paparčiai, pataisai ir asiūkliai

Sporiniai induočiai (*Pteridophyta*) apima paparčius (*5*), pataisus ir asiūklius (*6*). Jiems priklauso maždaug 10 000 rūšių, kurių formos yra labai įvairios. Vienas jų savitų požymių yra toks: ląstelės, praleidžiančios vandenį stiebu, sudaro centrinio cilindro negyvą audinį. Šie cilindrai gali išsišakoti į lygiagrečius cilindrus ir stiebus. Išsivysčius indų sistemai ir gaminamajam audiniui (brazdui), atsirado aukštesnių ir sudėtingesnės formos augalų. Sudėtingesnis pasidarė ir gyvenimo ciklas su dviejų kartų — lytinės (gametofito) ir nelytinės (sporofito) — kaita. Paparčių gyvenimo cikle vyrauja sporofitas.

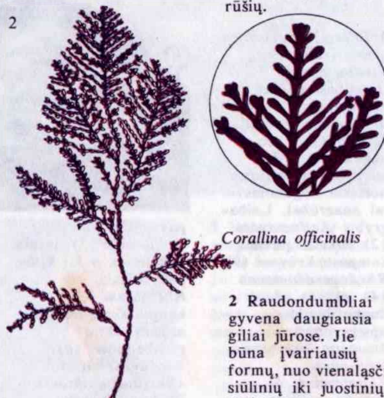
Sėklinių augalų paplitimas

Daug daugiau per evoliuciją išsivystė sėkliniai augalai (*Spermatophyta*), ku-

Dar žiūrėk:
Ląstelės veikla 20
Bakterijos ir virusai 30
Augalų gyvybinė veikla 38
Dumbliai 40
Kerpės 42
Samanos 44
Paparčiai ir asiūkliai 46
Plikasėkliai 48
Žiediniai dviskilčiai augalai 52
Žiediniai vienaskilčiai augalai 60



1 Eugleniniai yra vieni paprasčiausių augalų. Euglenos (*Euglena* sp) — mikroskopiniai vienaląsčiai gėlavandeniai dumbliai, turintys chlorofilo ir galintys fotosintetinti, o per fotosintezę žalieji augalai paverčia Saulės šviesą chemine energija. Eugleniniai paplitę viso pasaulio gėluosiuose ir druskinguose vandenyse. Paveiksle pavaizduotos tik dvi rūšys iš 10 000 dabar gyvenančių vienaląsčių augalų rūšių.

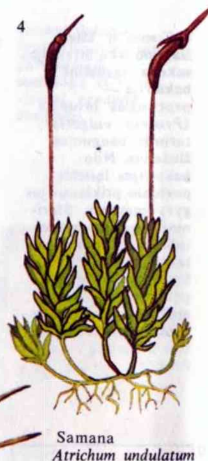


2 Raudondumbliai gyvena daugiausia giliai jūrose. Jie būna įvairiausių formų, nuo vienaląsčių siūlinių iki juostinių rūšių.



Paprastoji musmirė
Amanita muscaria

3 Grybai neturi chlorofilo, todėl gyvena kaip parazitai ant žaliųjų augalų arba kaip saprofitai ir minta negyva arba yrančia organine medžiaga.



Samana
Atrichum undulatum

4 Lapuotosios samanos ir kerpsamanės sudaro samanų grupę. Jos turi daugialąsčius lyties organus ir neturi tikrosios indų sistemos. Samanų yra apie 25 000 rūšių. Auga beveik visame pasaulyje. Dauguma augalų yra smulkūs ir menkai pastebimi. Padeda susidaryti dirvožemiui.



Paprastoji briedlielė
Phyllitis scolopendrium

5 Paparčiai paprastai yra dideli augalai. Anatomiškai nuo samanų skiriasi tuo, kad turi specialias vandenį praleidžiančias ląsteles. Be to, paparčiai turi augimo ląsteles — brazdą, todėl kai kurie, pavyzdžiui, tropiniai mediniai paparčiai užauga aukšti. Paparčių gyvenimo ciklas gana savitas. Visiems pažįstamas papartis — tai nelytinė karta, kurioje susidaro sporos, iš kurių sudygsta smulkūs ir vos pastebimi augalai — polaiškiai (lytinė karta).



Gegužinis asiūklis
Equisetum palustre

6 Asiūkliai yra paparčių giminaičiai; jų redukavęsi lapai (žvyneliai) sudaro menturius aplink nariuotą stiebą, kuris susidaręs iš bamblių ir tarpubamblių. Sporos susidaro stiebo viršūnėje kankorėžio pavidalo sporinėje varputėje. Asiūkliai — gyvosios fosilijos, didžiulių devono medžių palikuonys.



Sekvoja
Sequoia sempervirens

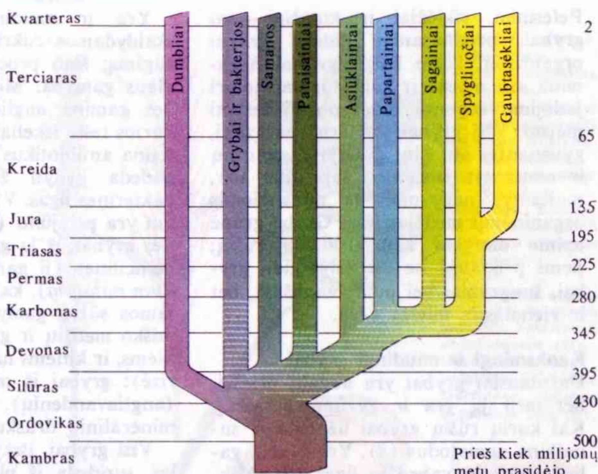
7 Plikasėkliai (*Gymnospermae*) — viena iš dviejų pagrindinių sėklinių augalų grupių. Jų sėklos be apyvaisio, sėklapradžiai pliki, su dviem ar daugiau sėklaskilčių. Šie augalai neturi nei taurėlapių, nei vainiklapių, jų žiedai yra vienalyčiai. Didžiausia plikasėklių klasė yra kankorėžiniai spygliuočiai. Spygliuočius apdulkina vėjas. Apsivaisina sudėtingai, per ilgą laiką. Kai kurių spygliuočių žiedadulkės susidaro, apvaisinama ir sėklos subrandinamos per keletą metų.

rie daugindamiesi subrandina sėklas (*7* ir *8*). Tai jie sudaro didžiausią Žemės gėlųjų vandenų ir sausumos augalijos dalį; kai kurie savitesni augalai netgi prisitaikė gyventi atšiauriomis sąlygomis, pavyzdžiui, apsemiamose jūrų pakrantėse, tundroje, dykumoje. Yra daugiau kaip 250 000 sėklinių augalų rūšių. Jų būna įvairiausių formų ir įvairiausio dydžio. Mažiausias šios grupės augalas yra plūdena *Wolffia* — smulkutis žalias rutuliuko pavidalo bešaknis vandens augalas, kurio skersmuo mažesnis nei 1 mm. Didžiausios yra visžalės sekvojos, pavyzdžiui, *Sequoia sempervirens*, kurios užauga iki 100 m ir dar aukštesnės.

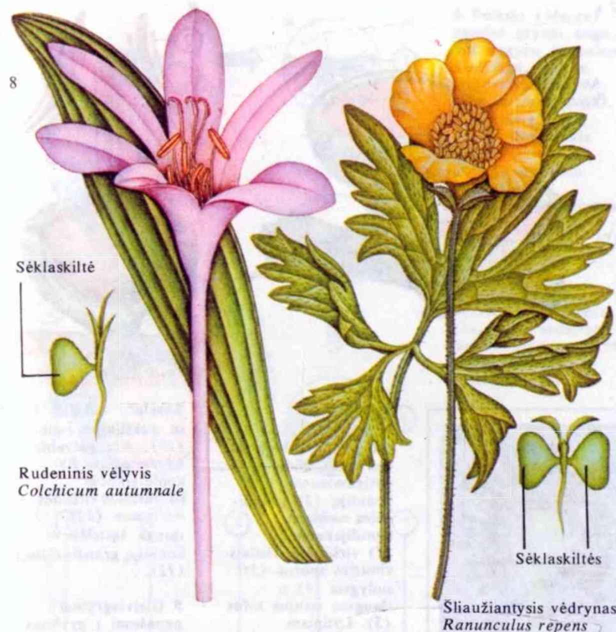
Visi šios grupės augalai brandina sėklas. Žiedadulkes gamina vyriškieji lyties organai, o kiaušialąstės išsivysto moteriškajame sėklapradyje. Žiedadulkė susilieja su kiaušialąste, ir sėkloje susidaro gemalas. Gyvenimo ciklas nuo sėklos sudygimo iki vaisiaus subrendimo trunka labai įvairiai. Daugelio vienamečių piktžolių gyvenimo ciklas yra visiškai trumpas, pavyzdžiui, trikertės žvaginės (*Capsella bursa-pastoris*) jis trunka tik 21 dieną. Subrandinusi sėklas, trikertė žvaginė sunyksta. Daugiamečiai augalai gali išgyventi labai ilgai. Kai kurios *Pinus aristata* rūšies pušys sulaukia 5000 metų amžiaus.

Sėklinius augalus nuo kitų augalų grupių lengva atskirti iš žiedų (*10*), kurie paprastai turi ryškius vainiklapius arba taurėlapius aplink dauginimosi organus. Yra sėklinių augalų be regimų žiedų, tačiau visi jie turi matomus kuokelius ir piesteles. Kitas svarbus šios grupės augalų požymis — kamieną gaubianti žievė ir išsikerojusios šaknys.

Induočiai augalai lapų paviršiuje turi ypatingas angeles, arba poras, kurios vadinamos žiotelėmis (*12*). Jas paprastai sudaro dvi pupos pavidalo varstomosios ląstelės, kurios geba susitraukti arba išsiplėsti ir užverti arba atverti angeles. Taip jos reguliuoja vandens garinimo nuo augalo paviršiaus greitį. Ypač akivaizdžiai tai matyti augaluose, kurie prisitaikę gyventi sausros sąlygomis; dykumų augalai turi žioteles su plaukeliais, kurie sulaiko drėgmę.



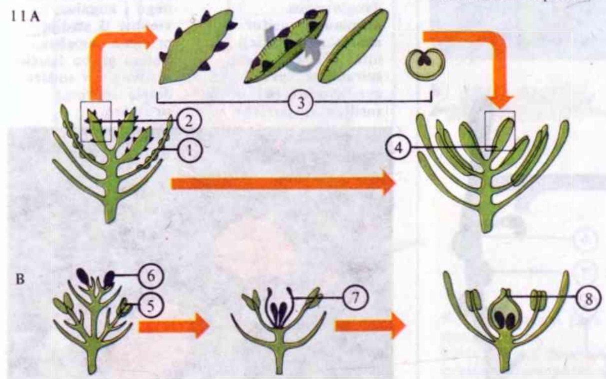
Per daugelį amžių augalai vystėsi nuo paprastų vienaląsčių dumblių iki sudėtingų šiuolaikinių žiedinių augalų, paplitusių visame pasaulyje. Rasta daugumos pagrindinių augalų grupių fosilijų. Nors iškastiniai augalai vaizdžiai atskleidžia svarbiausius augalų evoliucijos etapus, jie dar ne visiškai paaiškina vystymosi procesą. Augalų fosilijų yra gana nedaug, dėl to vis dar neaišku, koks buvo ryšys tarp įvairių augalų grupių.



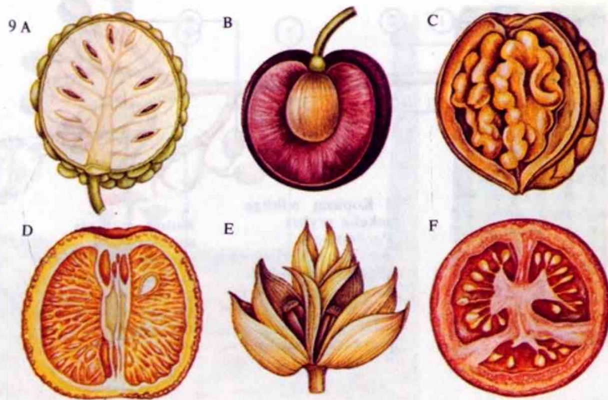
Rudeninis vėlyvis
Colchicum autumnale

Sliaužiantysis vėdrynas
Ranunculus repens

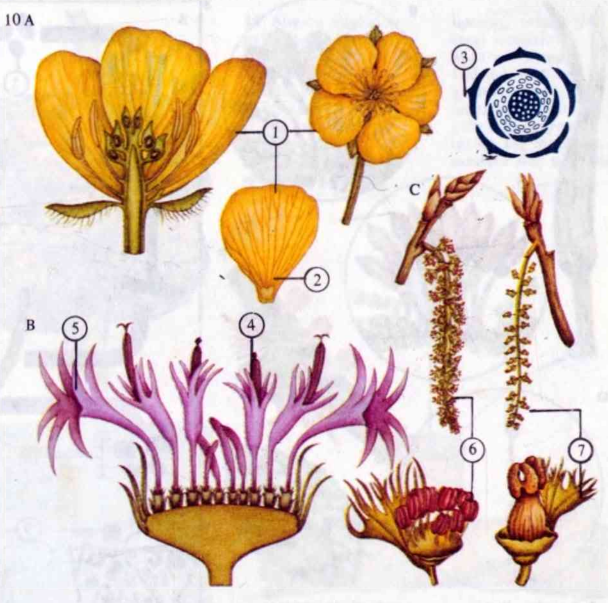
8 Gaubtasėklių sėklapradį gaubia mezginės sienelė. Vienaskilčių sėkloje yra viena sėklaskiltė (lapai gysloti lygiagrečiai), dviskilčių sėklos su dviem sėklaskiltėmis (lapų gyslotumas tinkliškas).



11 Iš augalų žiedo kilmės teorijų išsiskiria dvi. Euantinė teorija (*A*) teigia, kad žiedo pirmtakas buvo panašus į žiedą strobilas. Jis turėjo atskiras vyriškas (*1*) ir moteriškas (*2*) dalis (sporofilus). Jos susiglaudė į vidų (*3*) ir davė pradžią žiedo dalims (*4*). Pasak pseudantinės teorijos (*B*), žiedo evoliucija prasidėjo nuo viršūnėje susitelkusių vyriškųjų (*5*) ir moteriškųjų (*6*) žiedų, kurie ilgainiui (*7*, *8*) darėsi vis glaudesni.



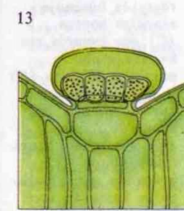
9 Gaubtasėklių vaisiai kito nuo vienos mezginės su daugeliu sėklapradžių (pavyzdžiui, cukrinio obuolio *Anona* sp, *A*) iki vieno sėklapradžio (pavyzdžiui, kviečio, *Triticum* sp, *E*) arba iki keleto mezginių su daugeliu sėklapradžių (pavyzdžiui, pomidoro, *Lycopersicum* sp, *F*). Vyšnia (*Prunus* sp, *B*), graikiškas riešutas (*Juglans* sp, *C*) ir apelsinas (*Citrus* sp, *D*) turi vieną arba daugelį sėklapradžių.



10 Vėdryno (*Ranunculus* sp, *A*) žiedų vainiklapiai (*1*) su dryželiais (*2*), kurie rodo vabzdžiams kryptį nektaro link. Paveiksle pavaizduotas žiedo sandaros planas (*3*). Astrinių šeimos augalų žiedynai susideda iš daugelio smulkių žiedelių. Rugiagėlių (*Centàuria* sp, *B*) žiedyno centriniai žiedeliai yra vaisingi (*4*), o kraštiniai — ne (*5*). Tuopos (*Populus* sp, *C*) vyriškieji (*6*) ir moteriškieji žiedai (*7*) smulkūs, be apyžiedžio.

12 (1) (2)

12 Sėklinių augalų ir paparčio lapo ar stiebo epidermyje yra žiotelės (angelės). Kiekvieną žiotelę gaubia varstomosios ląstelės (*1*) arba plaukeliai (*2*), kurie reguliuoja vandens garavimą nuo augalo paviršiaus.



13 Išorinės lapų ląstelės (epidermis) gali turėti plaukelius; kai kurie jų yra specializuotos sekrecijos ląstelės. Čiobrelio (*Thymus*) lapo epidermio pjūvyje matyti kuokos pavidalo liauka, kuri išskiria eterinį aliejų.

Grybai

Pelėsiniai, rūdėčiai ir kūlėčiai — tai grybai, priklausantys didelei grupei organizmų, kurie kaip gyvūnai negamina sau maisto ir kaip augalai neturi judėjimo organų, todėl negali ieškoti maisto. Visi grybai yra arba parazitai, gyvenantys ant kitų gyvųjų organizmų ir mintantys jais, arba saprofitai (*6*), mintantys negyvomis ir pūvančiomis organinėmis medžiagomis. Grybų grupė apima daugiau kaip 100 000 rūšių; jiems priklauso ne tik valgomieji grybai, šungrybiai bei pumpotaukšliai, bet ir vienaląstės mielės (*11*).

Kenksmingi ir naudingi grybai

Dažniausiai grybai yra augalų priešai, bet tarp jų yra ir gyvūnų parazitų. Kai kurių rūšių grybai užpuola ir sunaikina nematodus (*8*). Yra grybų, galinčių sukelti vabzdžių ligas (*9*). Mikrosporiją ir trichofitiją, kuriomis serga žmogus, sukelia grybai. Tai tik nedidelė dalis nemalonumų palyginti su tais, kuriuos grybinės ligos sukelia žemės ūkyje. Grybai gali pažeisti augalų šaknis, daigus, lapus ir vaisius (*Raktas*).

Yra ir naudingų grybų. Mielės, skaidydamos cukrų, sukelia alkoholinį rūgimą; šiuo procesu remiasi vyno ir alaus gamyba. Mielių dedama į tešlą, nes gamina anglies dioksido pūsleles, kurios tešlą iškelia. Daugelis grybų sintetina antibiotikus — medžiagas, kurios padeda gydyti žmogaus ir gyvūnų bakterines ligas. Vieni svarbiausių žmogui yra pelėjūno (*Penicillium, 4*) genties grybai; iš jų gaunamas antibiotikas penicilinas (jį gamina grybas *Penicillium notatum*), kai kurios rūšys naudojamos sūrių gamyboje. Tarp daugelio miško medžių ir grybų susidaro ir vieniems, ir kitiems naudingi ryšiai (mikorizė): grybai iš medžių gauna maisto (angliavandenių), o medžiai iš grybų — mineralinių druskų.

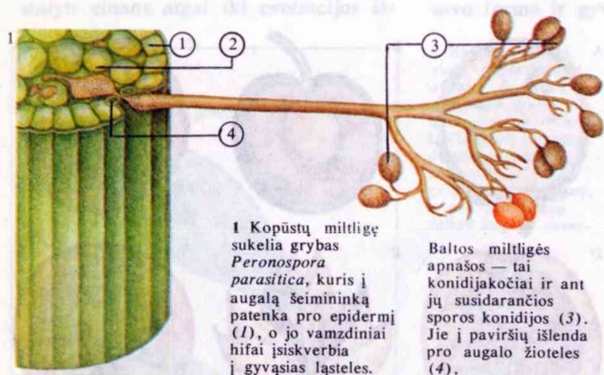
Visi grybai, išskyrus vienaląstes mieles, susideda iš plonų gijų, vadinamų hifais. Jų tvirtas apvalkalėlis susidaręs ne iš celiuliozės, kaip žaliųjų augalų, o iš kito angliavandenio, grybinio chitino, kuris panašus į vabzdžių ir vėžiagyvių šarvų chitiną. Šios gijos šakojasi substrate, ant kurio auga grybai. Jos sudaro šakotus gijų rezginius, vadinamus grybiena, arba miceliu. Kai kurių rūšių didelį ir standų vaisiakūnį sudaro daugybės tūkstančių hifų rezginys.

Grybų klasifikacija

Kadangi grybai negali aktyviai ieškoti sau maisto, tai vienintelis būdas įsitvirtinti naujose gyvenimo vietose — gaminti daug sporų ir jas plačiai skleisti. Grybų lytinio dauginimosi ir sporų skleidimo būdai yra labai įvairūs; pagal juos grybai klasifikuojami. Lytiškai nesidauginantys grybai yra jungiami į dirbtinę grybų klasę — grybšius. Jiems priskiriami, pavyzdžiui, pavasarinis lielius, pilkasis kekeras. Pagal sporų susidarymo būdą dauguma grybų skirstomi į dumbliagrybius, aukšliagrybius ir papėdgrybius.

Dumbliagrybių yra apie 1800 rūšių. Tai žemesnieji grybai, neišsiauginantys sudėtingų vaisiakūnių. Jiems priklauso pelėsiniai, pavyzdžiui, pelėsis *Mucor* (*6*), peronosporiniai (*1*), chitridiniai, arba progrybiai. Daugelis jų yra dumblių arba kitų grybų parazitai. Šių rū-

Dar žiūrėk:
Papėdgrybiai 36
Augalų karalystė 32
Kerpės 42



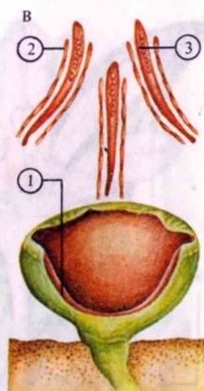
1 Kopūstų miltligę sukelia grybas *Peronospora parasitica*, kuris į augalą šeimininką patenka pro epidermį (*1*), o jo vamzdiniai hifai įsiskverbia į gyvąsias ląsteles.

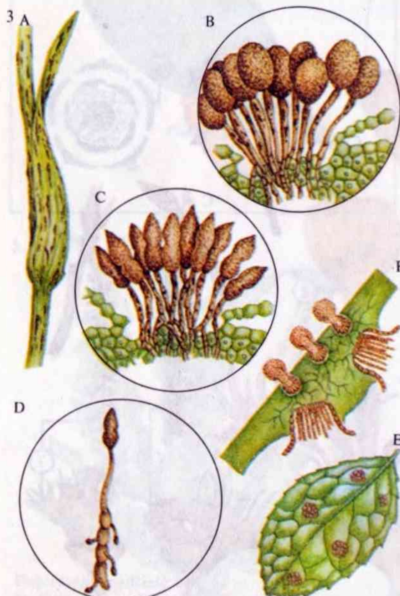
Baltos miltligės apnašos — tai konidijakočiai ir ant jų susidarančios sporos konidijos (*3*). Jie į paviršių išlenda pro augalo žioteles (*4*).

2 Ausūnis (*Peziza* sp) yra saprofitas, auga ant negyvos medienos ir organinių dirvos medžiagų. Jo vaisiakūnis ryškus ir panašus į dubenėlį (*A*). Jo viduje (*B*) yra vešlus himenio sluoksnis (*1*), kuris susideda iš sterilių plaukelių (*2*), sporas gaminančių aukšlių (*3*), kurie krypsta šviesos link. Iš aukšlių į orą išmetamos (beveik 2—3 cm) 8 aukšliasporės.

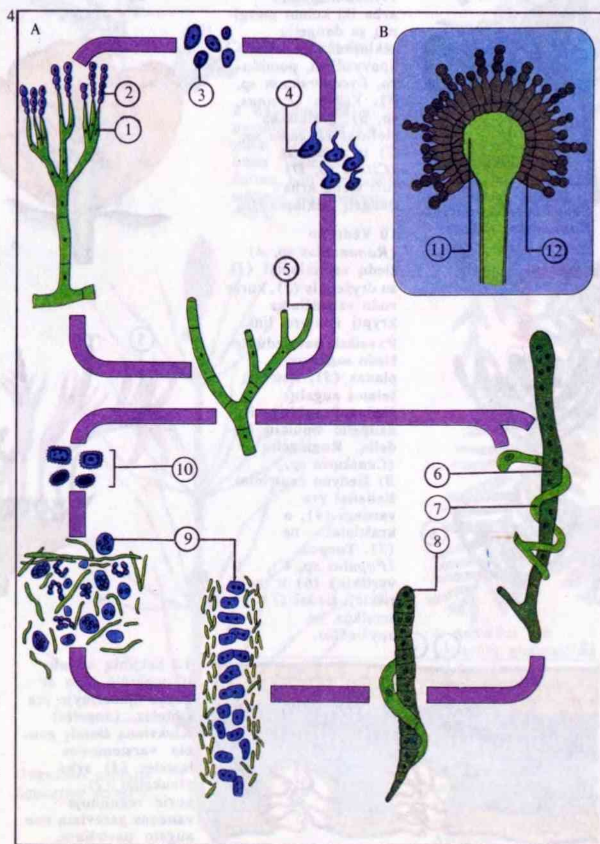
2 A

Ausūnis
Peziza sp.





3 Kviečių ligą — juodąsias rūdis sukelia juodoji rudė (*Puccinia graminis*). Tai grybas, kuris per savo gyvenimo ciklą parazituoja dviejuose augaluose šeimininkuose. Vasaros pradžioje sporos nuo užkrėsto kviečio (*A*) pasklinda ir užkrečia kitus kviečius. Vėliau susidaro naujos ramybės būsenoje esančios sporos (*C*); jos žiemoja ant kviečio stiebo, o pavasarį sudygsta (*D*) ir gamina sporas, kurios patenka ant raugerškio lapų (*E*). Čia lytinio dauginimosi būdu (*F*) atsiranda nauja parazitinė karta, kuri vėl užkrečia kviečius.



4 Pelėjūnas (*Penicillium* sp, *A*) gali daugintis dvejopai. Nelytiniu būdu pasigaminusių konidijų (*2*) grandinėlės susidaro konidijakočių (*1*) viršūnėse. Išsilaisvinusios sporos (*3*) sudygsta (*4*) ir išaugina naujus hifus (*5*). Lytiniam dauginimuisi pirmiausia susiformuoja moteriškieji hifai (*7*), kurie spirališkai apveja vyriškuosius (*6*) ir susilieja su jais (*8*).

Susidaro aukšliai (*9*) su aukšliasporėmis (*10*). Ant galvenio (*Aspergillus, B*) konidijakočio išsipūtusios viršūnės — sterigmos (*11*) išauga ląstelės su konidijų grandinėlėmis (*12*).



5 Gleiviagrybiai panašesni į gyvūnus negu į augalus; vienoje iš stadijų primena amebas. Vėliau grybo ląstelės susijungia ir sudaro didelę sporingą struktūrą.

šių grybų sporos susidaro nelytiškai — arba tam tikruose sporas gaminančiuose organuose, vadinamuose sporangėmis, arba egzogeniškai ant hifų galų (pastaruoju būdu susidariusios sporos vadinamos konidijomis). Dumbliagrybiai gali daugintis ir lytiškai; dvi išoriškai panašios duoninio pelėsio formos gali būti skirtingų lyčių. Susiliejęs du individai pasikeičia cheminiais junginiais, įvyksta branduolių medžiagos rekombinacija, ir palankiomis sąlygomis susidaro atsparios sporos, galinčios plisti naujoje aplinkoje.

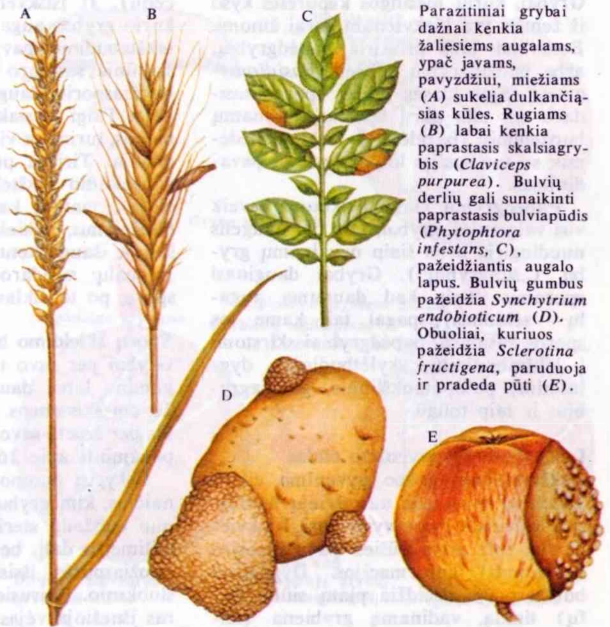
Aukšliagrybių klasė yra pati didžiausia. Kai kurie aukšliagrybiai, simbioziškai gyvenantys su dumbliais, sudaro kerpes. Daugelis gali daugintis nelytinėmis sporomis konidijomis, tačiau jiems labai būdingas lytinio dauginimosi būdas — aukšlinė sporifikacija. Tam tikrose (maišelio pavidalo) ląstelėse — aukšliuose, dar vadinamuose askais, susidaro aukšliasporės, arba askosporos (dažniausiai po 8 kiekviename). Kai kurių aukšliagrybių, pavyzdžiui, gerai pažįstamų briedžiukų, trumų, vaisiakūniai valgomi. Aukšliagrybiams priklauso ausūniai (*2*), milteniniai, mieliagrybiai ir kiti.

Beveik visi valgomieji grybai, šungrybiai, pintys, pumpotaukšliai ir poniabudės sudaro papėdgrybių klasę; be to, šiai grupei priklauso rūdys (*3*), kūlės, trobagrybiai. Žalingasis trobagrybis (*Serpula lacrimans*) sukelia sausąjį medžių puvinį. Šis grybas leidžia rizomorfas — ilgus šliaužiančius grybų laidus, galinčius augti net ant sausų plytų ir platinti infekciją. Ant papėdgrybių hifų susidaro buoželių pavidalo organai — bazidės, arba papėdės, ant kurių išauga po 4 buožiaspores. Sporų pasigamina daug, ir jas išnešioja vėjas.

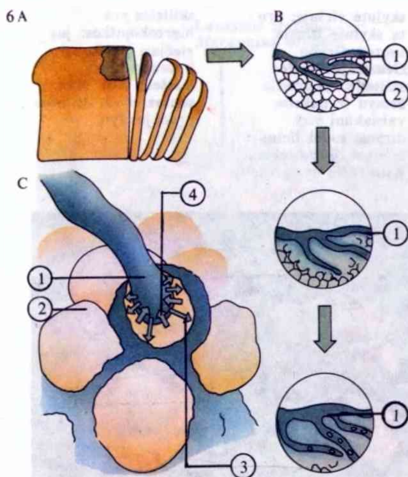
Šeimininko užkrėtimas

Grybų sporos, patekusios ant tinkamo augalo šeimininko, sudygsta jo drėgname paviršiuje, kai gemalo vamzdelis įsiskverbia į šeimininko išorinį dengiamąjį audinį epidermį arba įauga pro atvirą žiotelę (*1*). Paprastai dirvoje augantys grybai į augalus įsiskverbia pro gležnas šaknų ląsteles. Kai kurie grybai gali įsiskverbti į augalo kūną tik pro žaizdas arba negyvus audinius.

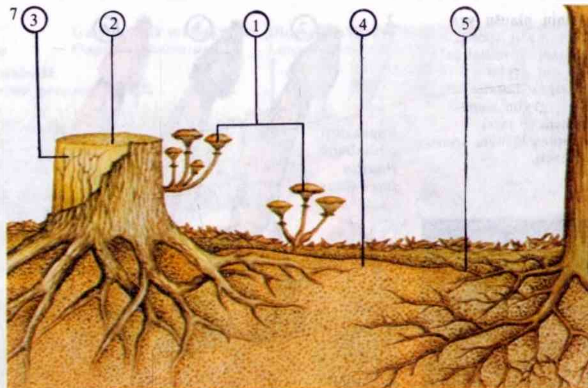
Raktas



Parazitiniai grybai dažnai kenkia žaliesiems augalams, ypač javams, pavyzdžiui, miežiams (*A*) sukelia dulkančiąsias kūles. Rugiams (*B*) labai kenkia paprastasis skalsiagrybis (*Claviceps purpurea*). Bulvių derlių gali sunaikinti paprastasis bulviapūdis (*Phytophtora infestans*, *C*), pažeidžiantis augalo lapus. Bulvių gumbus pažeidžia *Synchytrium endobioticum* (*D*). Obuoliai, kuriuos pažeidžia *Sclerotina fructigena*, paruduoja ir pradeda pūti (*E*).



6 Pelėsio (*Mucor*) genties grybai auga ant negyvų organinių medžiagų, lengvai apsigyvena ant drėgnos duonos (*A*). Per keletą dienų duona apsitraukia tankiu apnašu — segtuko pavidalo pelėsio juodų vaisiakūnių sluoksniu (*B*). Grybiena iš siūlų pavidalo hifų (*1*) įauga į duonos daleles (*2*). Grybo išskiriami virškinimo fermentai (*3*) skaido substrato maisto medžiagas, ir grybas gali jas absorbuoti (*4*).



7 Kelmutis (*Armillaria mellea*) priklauso papėdgrybių klasei (*1*). Jo vaisiakūnis gana didelis. Šie grybai auga kaip saprofitai ant negyvų kelmų (*2*). Nuo besiskverbiančių į kelmą hifų (*3*) šakojasi rizomorfos — juodi panašūs į šaknis laidai (*4*), įsiskverbiantys į dirvą iki pat gyvų medžių šaknų (*5*). Šis grybas, sudarydamas hifų raizginį po medžio žieve, naikina gyvus audinius.



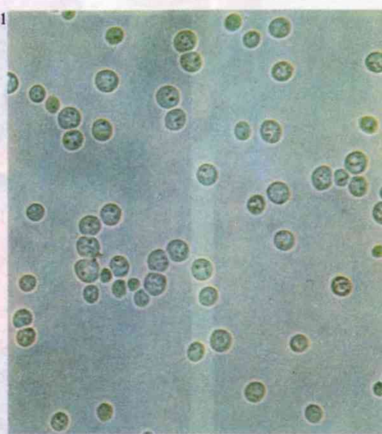
8 Kai kurie grybai pagauna, nužudo ir suvirškina nematodus. Grybas *Dactylella bembicodes* auga tarytum daugybė hifų (*1*) pūvančioje medienoje, nematodų mėgstamoje vietoje. Kirmėlių spąstai (*2*) — tai nedidelis ląstelių žiedas, panašus į kilpavirvę ant trumpo kotelio. Kai kirmėlė pakliūva į kilpą, jos ląstelės staiga sustorėja, pagauna ir laiko auką (*4*). Šakoti grybo hifai įsiskverbia (*5*) į auką ir siurbia jos turinį.



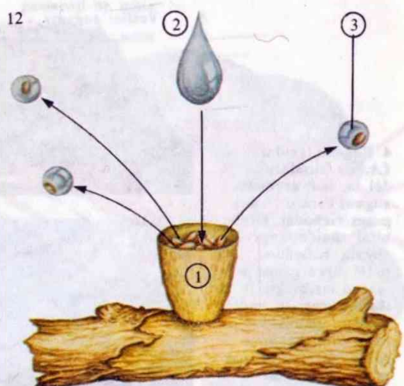
9 Musės dažnai žūva nuo choleros, kurią sukelia dumbliagrybis *Entomophthora muscae*. Grybo sporos prilimpa prie musės kūno, ir sporų gemalas įauga į odą. Grybas (*B*) įauga į vabzdį, hifai sparčiai užpildo visas kūno ertmes. Konidijakočiams išlindus į mirusio vabzdžio kūno paviršių, susidaro tarytum nimbas, skleidžiantis aplinkui sporas (*A*).



10 Augalų augliai ir galai išsivysto, parazitams pažeidus augalus. Juos gali sukelti grybai, bakterijos, virusai ir kai kurie maži gyvūnai. Galai susidaro iš nesuvaldomai sparčiai augančių ląstelių, tačiau jie retai sunaikina augalus. Atrodo, kad įsibrovėlio gaminamos medžiagos skatina galų susidarymą, tačiau šių medžiagų sandara dar neištirta.



11 Mielės — vieni svarbiausių grybų, žmogaus naudojamų ūkinėje veikloje. Tai vienaląsčiai nesudėtingos sandaros aukšliagrybiai. Gamtoje jie plačiai paplitę, dažniausiai veisiasi nelabai saldžiuose tirpaluose (pavyzdžiui, vaisių paviršiuje esančiose sultyse). Mielės dauginasi pumpuravimu.



12 Dažnai sporas platinti padeda lietus. Papėdgrybio *Crucibulum vulgare* vaisiakūnis panašus į atvirą vazą (*1*). Lietaus lašai (*2*) ištėškia iš taurelės ir sporingo audinio (*3*) daleles.

Papėdgrybiai

Grybai, kurių mėsingos kepurėlės kyšo iš žemės, yra kiekvienam gerai žinomi. Botanikai juos priskiria papėdgrybių, arba buožiagrybių, klasei (*Basidiomycetes*). Šios klasės grybų sporos susidaro ant tam tikrų ląstelių, vadinamų buoželėmis (bazidėmis), arba papėdėmis; su tuo susijęs lotyniškasis jų pavadinimas.

Papėdgrybių klasei priklauso beveik visi valgomieji grybai, taip pat daugelis nuodingųjų arba šiaip nevalgomų grybų („šungrybių"). Grybai dauginasi sporomis (kaip kad dauguma augalų — sėklomis); pagal tai, kame tos sporos susidaro, papėdgrybiai skirstomi į lakštabudinius, skylėtbudinius, dyglutinius, pumpotaukšlinius, gleiviagrybius ir taip toliau.

Lakštabudinių gyvenimo ciklas
Lakštabudinio grybo gyvenimo ciklas (*Raktas*) prasideda nuo dviejų buožiasporių bazidiosporų vystymosi. Kiekviena jų turi pusę rūšies paveldimosios (genetinės) informacijos. Dygdamos buožiasporės išleidžia platų siūlų (hifų) tinklą, vadinamą grybiena (miceliu). Ji įsiskverbia į substratą, ant kurio grybas auga. Paprastai bet kurio lakštabudinio, pavyzdžiui, ūmėdės, vaisiakūniai susidaro tik po to, kai iš abiejų buožiasporių išaugusios grybienos susilieja. Taigi vaisiakūnis išsivysto iš grybienos, turinčios visą paveldimąją informaciją. Tiriant pro mikroskopą tokio vaisiakūnio lakštelius (kepurėlės apačioje), matyti, kad jie tankiai aplipę buoželėmis, o kiekvienos buoželės viršūnėje išauga keturios sterigmos, ir ant jų galų susidaro po vieną buožiasporę; po to ciklas kartojasi.

Sporų skleidimo būdai
Grybai per savo trumpą gyvenimą pagamina labai daug sporų; pavyzdžiui, 10 cm skersmens paprastasis pievagrybis per šešetą savo gyvenimo dienų gali pagaminti apie 16 milijardų sporų.

Išskyrus pumpotaukšlius ir jų giminaičius, kitų grybų buožiasporės atšoka nuo buoželių sterigmų ir nuskrieja tik milimetro dalį, bet ir to pakanka, kad buožiasporės išsisklaidytų iš vaisinio sluoksnio. Išbirusias iš vaisiakūnio sporas išnešioja vėjas.

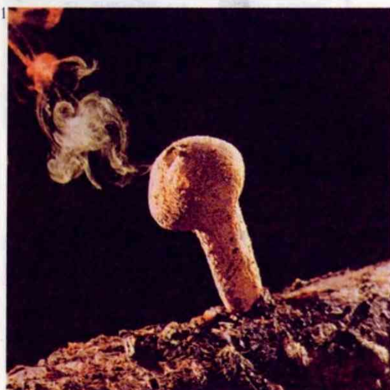
Lietaus lašai padeda plisti pumpotaukšlių (*1*), lizdeninių ir žvaigždulių (*Geastrum, 3*) sporoms. Dykumų pumpotaukšliai bręsdami išlenda į smėlio paviršių. Čia juos pagauna vėjas ir benešdamas išbarsto sporas.

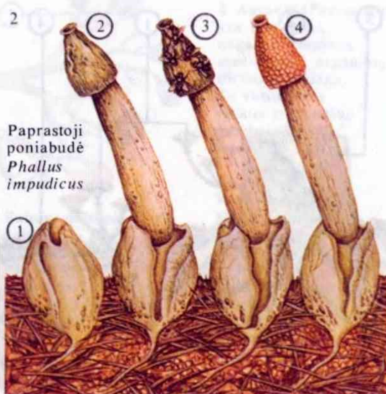
Kai kurių grybų, ypač augančių ant mėšlo, pavyzdžiui, mėšlagrybių (*Coprinus*), sporas platina gyvūnai. Smulkūs graužikai (pavyzdžiui, voverės) nuneša lakštabudinių vaisiakūnius, pakeliui juos grauždami, gana toli. Šliužai ir sraigės taip pat išnešioja sporas, tik arčiau. Paprastoji poniabudė (*2*) ir jai giminiški grybai sporoms platinti pasitelkia vabzdžius. Pavyzdžiui, grybas *Aseroe rubra* vabzdžius vilioja ne tik stipriu pūvančios mėsos kvapu, bet ir ryškiu, į žiedą panašiu vaisiakūniu.

Grybai, net ir žalsvoki, neturi chlorofilo, todėl negali patys fotosintezės būdu gaminti angliavandenių. Jų gauna skaidydami sudėtingas organines humuso medžiagas ir augalų liekanas arba parazituodami ant medžių; taip angliavandeniais apsirūpina kempinės. Daugelis miško lakštabudinių sudaro simbiozę su tam tikrų medžių

Dar žiūrėk:
Grybai 34
Augalų karalystė 32
Kerpės 42

1 Pumpotaukšliai yra vieni tų grybų, kurių sporas paskleidžia lietaus lašai. Subrendusio grybo vaisiakūnis — plonas, tarsi popierinis, maišelis su skylute viršuje; tarp švelnių plaušų yra daug mažų sporų, panašių į miltelius. Kai ant grybo nukrinta lietaus lašas, grybo sienelė įlinksta ir tarsi dumplės išpučia sporų debesėlį.





2 Poniabudės iš pradžių būna panašios į balkšvą 5 cm skersmens kiaušinį (*1*). Jis susideda iš dviejų sluoksnių, kurių tarpas pilnas drebutiškos masės, gaubiančios vaisiakūnį (receptakulą). Bręsdamas jis ilgėja, ir iš „kiaušinio" luobelės išsineria kotas ir raukšlėta kūgio pavidalo kepurėlė (*4*), viršuje turinti žalių gleivių sluoksnį su sporomis (*2*). Vabzdžiai, atvilioti pūvančios mėsos kvapo, siurbia gleives (*3*) ir paskui išnešioja sporas.

3 Žvaigždulių, kaip ir pumpotaukšlių, sporas paskleidžia lietaus lašai. Rutulio arba svogūno pavidalo vaisiakūnis sutrūkinėja į žvaigždiškas skilteles, supančias gležną sporų maišelį su skylute viršuje; pro tą skylutę išlekia sporos. Grybo *Geastrum triplex* skiltelės užsiriečia žemyn ir pakelia vaisiakūnį virš dirvos, todėl lietus lengvai jį pasiekia. Kitų rūšių žvaigždulių skiltelės yra higroskopiškos: jos riečiasi į viršų ir saugo sporų maišelį, kol oras sausas, ir vėl išsitiesia pradėjus lyti.



4 Raganų ratilai (*A, B*) susidaro dėl to, kad grybiena auga iš centro į visas puses vienodai. Grybų hifai skaido negyvų augalų baltymus, todėl dirva gauna maisto medžiagų, ir išorinis raganų ratilo kraštas apauga vešlia žalia žole. Pačiame ratile žolė skurdi, nes micelis užkemša dirvos poras ir vanduo negali pasiekti žolės šaknų, o gal ir dėl to, kad grybai parazituoja ant žolės šaknų. Vešli žolė auga ir palei vidinį raganų ratilo kraštą, tikriausiai todėl, kad čia susikaupia naujų maisto medžiagų, susidariusių dirvoje iš yrančios nebegyvos grybienos.





5 Valgomoji geltonpintė (*Laetiporus sulphureus*) dažniausiai auga ant senų ąžuolų. Jauni čerpiškai augantys jų vaisiakūniai yra ryškiai geltoni ar oranžiniai, ilgainiui blunka.



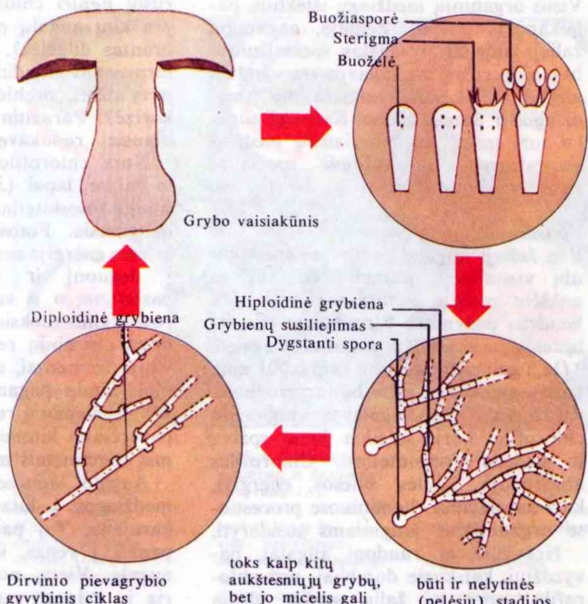
6 Kopūstgalvis raukšlius (*Sparassis crispa*) gali užaugti iki 25 cm skersmens. Jis dažniausiai auga spygliuočių kamieno apačioje. Vaisiakūnis susideda iš daugybės mažų raukšlėtų arba susigarbanavusių plokštelių ir yra panašus į didelę vaškuotą žiedinio kopūsto galvą, yra malonaus kvapo ir skonio. Keletas šio grybo rūšių, augančių Eurazijoje ir Šiaurės Amerikoje, labai panašios viena į kitą. Visi jie valgomi. Į juos panašūs ir kai kurie kempininiai, augantys lapuočių miškuose, tik jų vaisiakūnių plokštelės storesnės, ir jų mažiau.

šaknimis. Grybiena apraizgo medžio šakneles, o kai kurie išsišakojusios grybienos hifai įsiskverbia į šaknų ląsteles arba tarp jų. Tiesa, giliai įsiskverbti į šaknį hifams nepavyksta, nes medis ima stabdyti grybo augimą. Toks sambūvis vadinamas mikorize. Manoma, kad grybo šitaip apimtos šaknys geriau paima maisto medžiagas iš nederlingos dirvos. Vadinasi, tai ir medžiui naudinga, ir grybai gauna įvairių organinių medžiagų.

Kai kurie grybai, ypač valgomoji geltonpintė (*5*), padaro daug žalos, nes gadina ir naikina medžius. Toks yra ir beržinis pintenis (*Piptoporus betulinus*), dažnas beržynuose, ir daugiametis rudas sumedėjęs plokščiasis blizgutis (*Gandoderma applanatum*), kurio didelių vaisiakūnių su vamzdeliniu vaisiniu sluoksniu būna ant bukų ir kitų medžių.

Nuodingieji ir nenuodingieji grybai
Daugelis grybų yra valgomi ir skanūs (*6, 7*), bet kai kurių rūšių grybai labai nuodingi, ir patikimai juos atskirti gali tik specialistas. Nuodingiausias grybas yra žalsvoji musmirė (*8*). Jos kepurėlė ir lakšteliai balti, kotas su žiedu, į apačią storėjantis ir gaubiamas baltos išnaros. Lengva supainioti nelabai nuodingą gelsvąjį pievagrybį (*8*) su valgomuoju pievagrybiu. Apskritai visi skylėtbudiniai yra valgomi, išskyrus tuos, kurių sporos raudonos arba kotas rausvas. Daugelį pumpotaukšlių taip pat galima valgyti, jei jų vidus dar baltas, tačiau aukštenių (*Scleroderma*) reikėtų vengti.

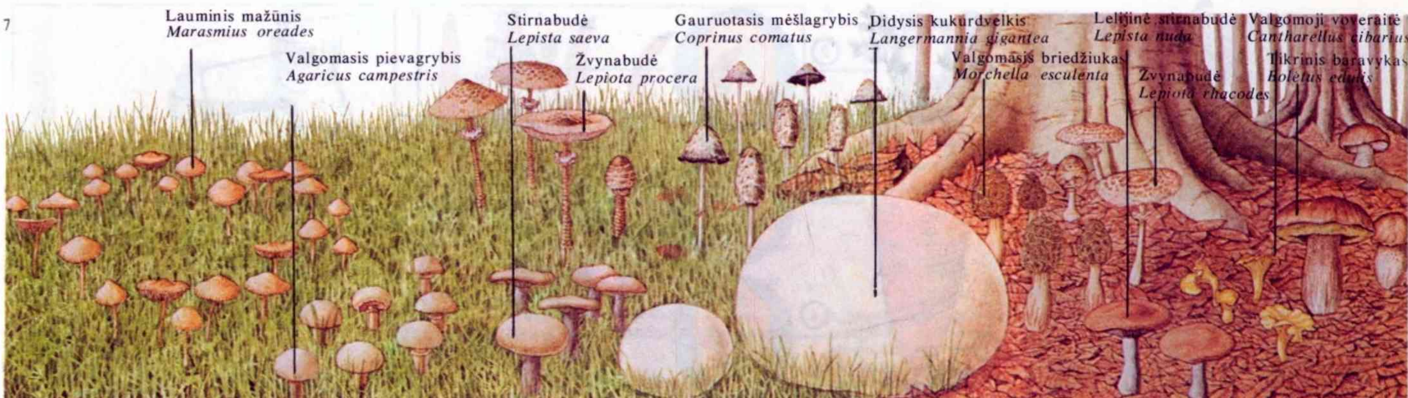
Suvalgius kai kurių lakštabudinių, ypač Meksikoje augančių *Psilocybe* genties grybų, gali būti haliucinacijų; jų geriau nevalgyti dar ir dėl to, kad juos sunku atskirti nuo mirtinai nuodingų.



Dirvinio pievagrybio gyvybinis ciklas

toks kaip kitų aukštesniųjų grybų, bet jo micelis gali būti ir nelytinės (pelėsių) stadijos.

7



7 Valgomųjų grybų yra daug rūšių. Lauminio mažūnio (*Marasmius oreades*) vaisiakūnis su luobele, kepurėlė varpelio pavidalo, nuo rausvai rusvos (kai grybas drėgnas) iki tamsiai geltonos spalvos (kai jis sausas). Džiovintas jis tinka sriuboms pagardinti. Valgomasis pievagrybis (*Agaricus campestris*) lengviausiai atpažįstamas iš lakštelių spalvos. Jaunų grybų jie yra rožiniai, o vėliau — raudonai rudi. Stirnabudė *Lepista saeva* ir lelijinė stirnabudė *L. nuda* yra artimos giminaitės, bet pirmoji auga ganyklose, o antroji — miškuose. Žvynabudė *Lepiota procera* auga ganyklose, žvynabudė *L. rhacodes* — miške, ant koto turi rudų žvyniškų žiedų, o trama (mėsa) nuo smūgio neparuduoja. Gauruotųjų mėšlagrybių (*Coprinus comatus*) skiriamasis bruožas — baltos kiaušiniškos kepurėlės, panašios į suskliaustus skėčius. Subrendusių grybų lakšteliai pajuosta, o visa kepurėlė išvarva tamsiais lašais. Didžiojo kukurdvelkio (*Langermannia gigantea*) vaisiakūnis gali būti iki 30 cm skersmens ir sverti daugiau kaip 1 kg. Valgomasis briedžiukas (*Morchella esculenta*) turi būdingą kūgišką ir korytą kepurėlę. Valgomoji voveraitė (*Cantharellus cibarius*) yra piltuvėlio pavidalo, mėsinga, kvepia abrikosais, turi storus mėsingus, įvairiai šakotus lakštelius. Į ją panaši voveraitinė tauriabudė (*Hygroporopsis aurantiaca*), tik pastaroji ne tokia mėsinga, turi simetriškai šakotus lakštelius ir nekvepia. Tikrinio baravyko (*Boletus edulis*) kepurėlė panaši į apskritą bandelę, sporos yra balkšvos, o kotas baltas.

8



8 Nuodinguosius grybus ne visada lengva atpažinti net specialistui. Musmirių (*Amanita*) genties grybai turi plėvę, iš kurios susidaro visą augalą dengiantis apvalkalas, arba šydas. Kai kurios rūšys, pavyzdžiui. žalioji musmirė, yra tokios nuodingos, kad apsinuodiję žmonės paprastai miršta. Žalsvoji musmirė dažniausiai auga po ąžuolais ir bukais, turi gelsvai žalsvą, neryškiai dryžuotą, apie 9 cm skersmens kepurėlę. Lakšteliai balti, kotas irgi baltas, su nukarusiu žiedu ir išnara prie pamato. Paprastosios musmirės (*A. muscaria*) auga po beržais, su kuriais sudaro simbiozę (mikrozę). Jas lengva pažinti iš raudonų kepurėlių su baltais piramidiškais žvyneliais. Nuodingąjį pievagrybį lengva supainioti su valgomuoju, nes abu auga tose pačiose vietose; tik pirmasis perlaužtas arba nupjautas staiga ryškiai pagelsta. Jis nelabai nuodingas, o kai kurie žmonės jo nuodų ir visai nejaučia. Šėtonbaravykio (*Boletus satanas*) kepurėlė pilkšva, poros raudonos, kotas su raudonu tinkleliu. Paprastosios ankštenės (*Scleroderma*), skirtingai nuo tikrųjų, turi storą luobelę ir violetiškai juodą porų masę.

Paprastoji ankštenė
Scleroderma sp

Augalų gyvybinė veikla

Visus organinių medžiagų išteklius, palaikančius gyvybę Žemėje, pagamina žalieji augalai ir keletas specializuotų bakterijų rūšių. Jų žaliavos yra vanduo, anglies dioksidas, mineralinės medžiagos ir Saulės šviesa. Kadangi augalai turi turėti šių būtiniausių medžiagų atsargų, jie išsiugdė specialias struktūras, padedančias tai daryti.

Fotosintezė
Visi žalieji augalai — nuo mikroskopinių vienaląsčių dumblių iki 100 m aukščio medžių — turi mažiausiai du bendrus požymius. Pirmiausia, visų jų ląsteles gaubia tvirta celiuliozės sienelė (*1*); ji gali būti plonesnė kaip 0,001 mm, tačiau augalui suteikia būtino tvirtumo. Antra, visi žalieji augalai turi pigmento chlorofilo, kuris suteikia jiems spalvą ir padeda fotosintetinti. Chlorofilas absorbuoja Saulės šviesos energiją, kuri naudojama cheminiuose procesuose organiniams junginiams susidaryti.

Net rudi ar raudoni augalai, pavyzdžiui, kai kurie dumbliai, turi chlorofilo, nors jų žalią spalvą slepia kiti pigmentai. Tik keletas augalų rūšių neturi chlorofilo, todėl jie arba yra kitų augalų parazitai (pavyzdžiui, brantas dilgėlės), arba sudaro su jais tarpusavio naudingą ryšį (simbiozę), pavyzdžiui, orchidėja su grybais (mikorizė). Parazitinių augalų lapai dažniausiai redukavęsi ir virtę žvynais.

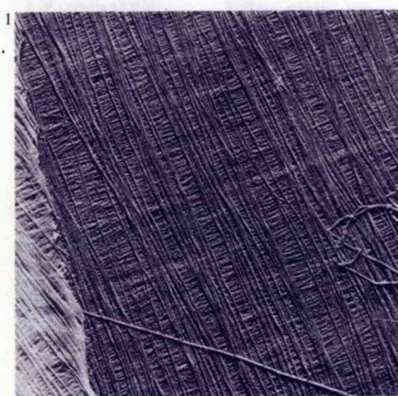
Nors chlorofilo būna visose augalo dalyse, lapai (*3*) yra geriausiai prisitaikę fotosintetinti, juose šio pigmento daugiausia. Fotosintezės metu Saulės šviesos energija suskaido augalo vandenį į deguonį ir vandenilį. Deguonis pasišalina, o iš vandenilio ir atmosferos anglies dioksido po daugelio sudėtingų cheminių reakcijų, kuriose dalyvauja fermentai, susidaro angliavandeniai. Šitaip pagaminti angliavandeniai vėliau cheminių reakcijų metu gali būti paverčiami kitomis augalams būdingomis cheminėmis medžiagomis.

Augalo lapuose pagamintos maisto medžiagos į kitas augalo dalis teka karniena. Tai pailgų ląstelių sistema, panaši į venas, išsišakojusias po visą augalą. Vieną nuo kitos ląsteles skiria jų galuose esančios skylėtos plokštelės, vadinamos rėtinėmis plokštelėmis; kai kurie mokslininkai mano, kad šiomis gijomis perduodamos maisto medžiagos.

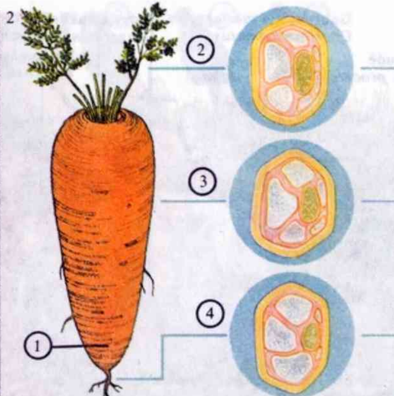
Aprūpinimas vandeniu
Vanduo žaliuosiuose augaluose teka medienos ląstelėmis, kurios sudaro kitą laidžią sistemą, papildančią karnieną. Mediena ir karniena kartu sudaro audinių grupes, vadinamas indų kūleliais. Mediena — tai ilgos ląstelių eilės, turinčios tvirtas sieneles. Kartais tai plačios daugialąstės sistemos. Vanduo kyla nuo šaknų į lapus (*5*) kapiliarais (labai plonais vamzdeliais) veikiamas osmosinių jėgų (tam tikra difuzijos rūšis). Šitaip jis gali pakilti iki pačių aukščiausių medžių viršūnių.

Daugelis vandens ir sausumos augalų auga vienoje vietoje visą laiką, jų šaknys tvirtai įauga į dirvą, o kai kurie mikroskopiniai dumbliai gali judėti vandenyje, mojuodami į botagą panašiu žiuželiu arba trumpomis blakstienėlėmis. Augalų sandara padeda gauti kuo daugiau Saulės šviesos ir ištverti nepalankiomis sąlygomis. Vandens augalai lankstūs, jų negali pažeisti te-

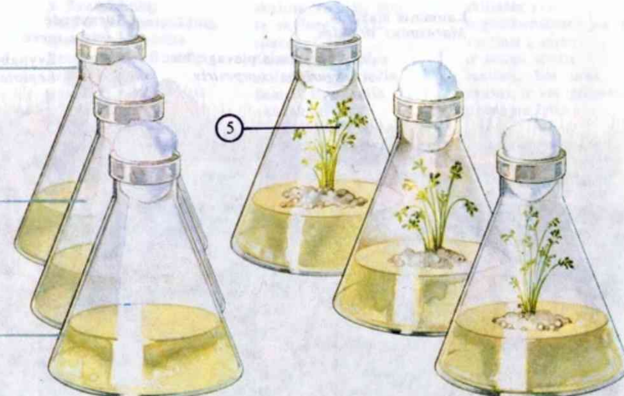
Dar žiūrėk:
Ląstelės veikla 20
Žiedinių augalų dauginimasis 64
Žiediniai dviskilčiai augalai 52
Sumedėję žiediniai augalai 56
Žiediniai vienaskilčiai augalai 60
Plikasėkliai 48
Paparčiai ir asiūkliai 46
Samanos 44
Dumbliai 40

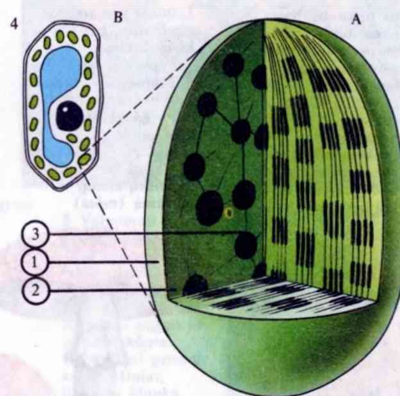


1 Augalo ląstelės sienelė susideda iš dviejų sluoksnių celiuliozės skaidulų. Vidiniame sluoksnyje šios skaidulos išsidėsčiusios lygiagrečiai, o išoriniame sluoksnyje jos susikryžiuoja. Ląstelės sąveikauja gyvojo audinio gijomis, einančiomis per nedideles angeles ląstelės sienelėje.

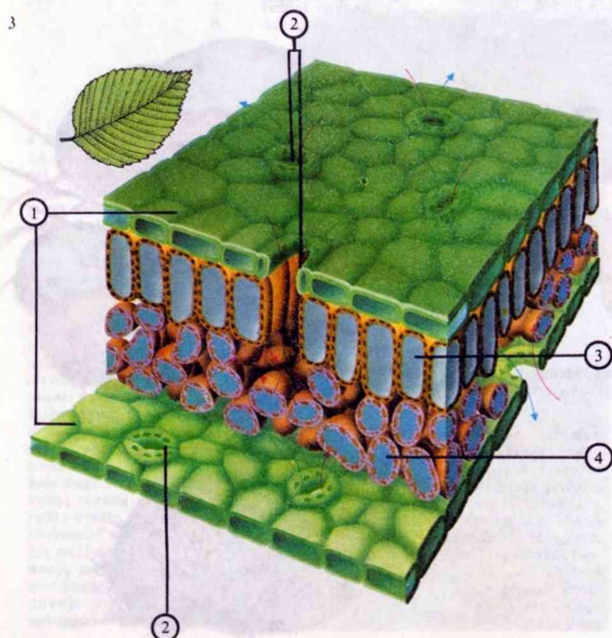


2 Kiekvienos ląstelės genetinėje medžiagoje yra sukaupta visam augalui reikalinga paveldimoji informacija. Iš kokoso piene sudaigintų morkos (*1*) šaknų (*4*), šakniavaisio (*3*) ar lapų (*2*) ląstelių išauga morkų augalėliai (*5*), iš kurių galiausiai išsivysto normalus morkos augalas. Šis reiškinys, botanikų vadinamas totipotencija, yra gana retas.

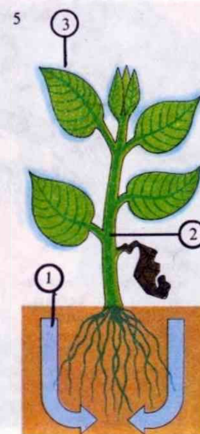




4 Antžeminių augalų statinės parenchimos ląstelių sluoksnyje (*B*) yra chloroplastų (*A*), kuriuos gaubia membrana (*1*). Vidinę chloroplasto struktūrą sudaro daugybė mažų plokštelių, vadinamų lamelėmis, kurių storis vos kelios molekulės. Chlorofilo molekulės dažniausiai telkiasi ant šių membranų grūdeliais (*3*). Tarpus tarp chlorofilo grybelių užpildo grūdėta masė, vadinama stroma (*2*).



3 Abi lapo paviršiaus puses saugo epidermio ląstelės (*1*), kurias dengia vandeniui atspari plėvelė kutikula, neleidžianti išgarinti per daug vandens. Šiuose vandeniui nelaidžiuose sluoksniuose yra mažų angelių, vadinamų žiotelėmis (*2*); jos dažniausiai būna apatinėje lapo pusėje. Pro jas į lapą patenka ir vėl pasišalina vandens garai ir anglies dioksidas. Viršutinėje lapo pusėje, po epidermiu, yra statinis sluoksnis (*3*), susidaręs iš cilindrinių ląstelių; šiose ląstelėse gausu chloroplastų, kuriuose vyksta fotosintezė. Po šiuo sluoksniu yra akyto mezofilio (rupiosios parenchimos) sluoksnis (*4*), kuriame kaupiasi fotosintezės produktai, vėliau perduodami į kitas augalo dalis.



5 Vandenį augalas įsiurbia smulkiais šaknų plaukeliais (*1*). Tada mediena (*2*) vanduo kyla aukštyn ir išgaruoja pro žioteles (*3*). Ši transpiracija vėsina lapus ir padeda paimti mineralines druskas.



6 Žiotelių angeles riboja tam tikros varstomosios ląstelės. Paprastai šviesoje (*A*) žiotelės atsiveria ir leidžia vykti fotosintezei, o tamsoje (*B*) užsiveria ir trukdo išgaruoti vandeniui. Dykumos augalų pakitusios žiotelės padeda išsaugoti vandenį.

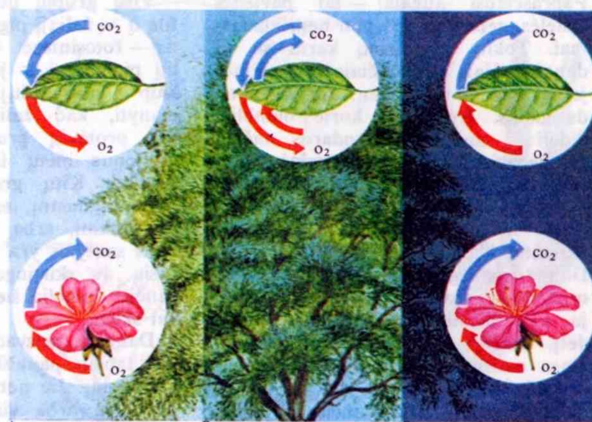
kantis vanduo. Sausumos augalai savo lapus pasuka taip, kad jų išorinis paviršius visada būtų atgręžtas į Saulę. Augalai gali skirtis savo forma ir išvaizda, kuri priklauso nuo aplinkos sąlygų. Aukštai kalnuose augantys augalai gali turėti kitokią išvaizdą negu tos pačios rūšies augalai, augantys slėnyje.

Priešingai negu gyvūnai, augalai neturi nervų sistemos. Jų augimą reguliuoja hormonai, vadinami augimo medžiagomis. Šios medžiagos gaminamos vienoje augalo dalyje ir pernešamos į kitas dalis, kuriose aktyviai veikia. Kai kurie hormonai, pavyzdžiui, auksinai, giberelinai ir citokininai, skatina augimą. Žinomiausias augimą skatinantis hormonas yra abscizinė rūgštis. Kai kurie kiti hormonai skatina vaisių nokimą.

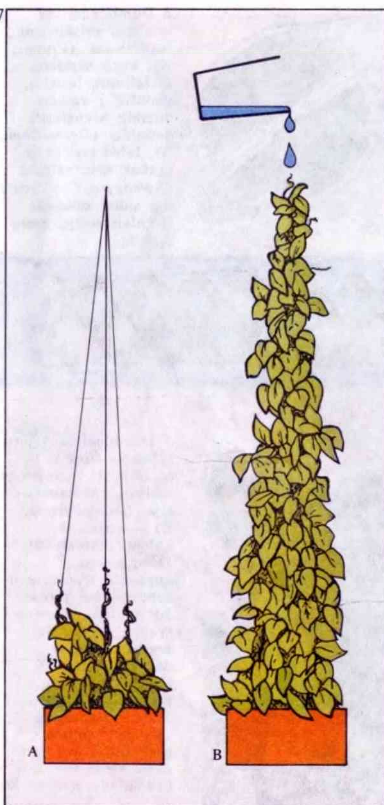
Hormonai augimą veikia skirtingai. Pavyzdžiui, auksinas labiausiai skatina augalo ląstelių tįstamąjį augimą, be to, padeda įsišaknyti, neutralizuoja abscizinės rūgšties veikimą vadinamajame amputacijos procese, kai augalas meta negyvus lapus arba prinokusius vaisius. Giberelinas atlieka daug funkcijų; žinomiausia — gebėjimas stimuliuoti žemaūgių augalų (*7*) augimą. Citokininai reguliuoja augalo ląstelių dalijimąsi (*13*).

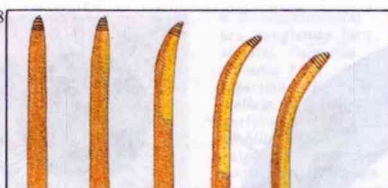
Saulės šviesos poveikis

Kad augaluose vyktų fotosintezė, jiems reikia Saulės šviesos. Šviesa reguliuoja ir augalų augimą. Tamsoje augalai būna ištįsę ir gelsvi (*12*), nes šviesa nesuardė auksino ir nesusidarė chlorofilas. Šviesai jautrūs pigmentai fitochromai yra dalis augalo vidinio „laikrodžio“, pasakančio augalui, kokio ilgio diena ir kuris metų laikas. Vieni augalai žydi nepriklausomai nuo dienos ilgumo, o kiti pražysta tik tada, kai dienos ilgos arba kai jos trumpos (*11*). Tai gana svarbu ekologijoje, nes geriausias metas augalams žydėti ir brandinti sėklas įvairiuose kraštuose skiriasi.



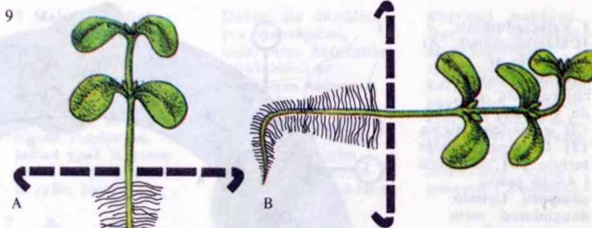
Medžiai, kaip ir kiti augalai, nuolat kvėpuoja — paima deguonį (O_2) ir išskiria anglies dioksidą (CO_2). Dieną lapai fotosintetina greičiau nei kvėpuoja, ir galima užregistruoti tik anglies dioksido paėmimą ir deguonies išskyrimą (*A*). Prietemoje fotosintezė silpnėja ir visas išskiriamas deguonis sukvėpuojamas, o visas iškvepiamas anglies dioksidas sunaudojamas fotosintezei. Ši būsena vadinama kompensacijos tašku (*B*). Naktį fotosintezė nevyksta, todėl galima užregistruoti anglies dioksido išskyrimą ir deguonies paėmimą (*C*).





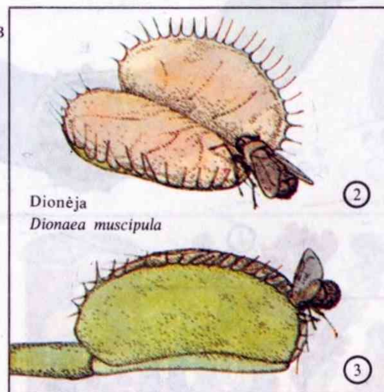
7 Žemaūgės pupos (*A*), paveiktos giberelino rūgšties tirpalu, užauga tokio pat aukščio kaip ir paprastos pupos (*B*). Tai vienas hormonų, galinčių keisti paveldėtą augimo modelį.

8 Augalo stiebas krypsta į šviesą, nes augimo hormonas auksinas, kuris gaminasi viršūnėje ir kaupiasi augalo šešėlinėje pusėje, skatina sparčiau augti.



9 Augalų reakcija į gravitaciją vadinama geotropizmu. Paprastai augalų šaknys auga žemyn, stiebai aukštyn, šakos ir šoninės šaknys į šonus (*A*). Gulinčio augalo šaknys ir daigai stengiasi augti taip, kaip augo anksčiau. Augalo sukauptas krakmolas pagreitina auksino kaupimąsi apatinėje šaknų ir daigų pusėje; tai skatina stiebą augti į ilgį, bet trukdo šaknims, todėl jos auga žemyn.

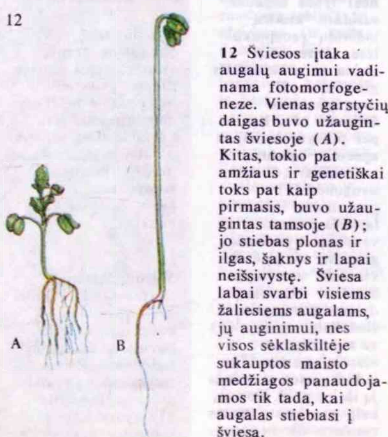




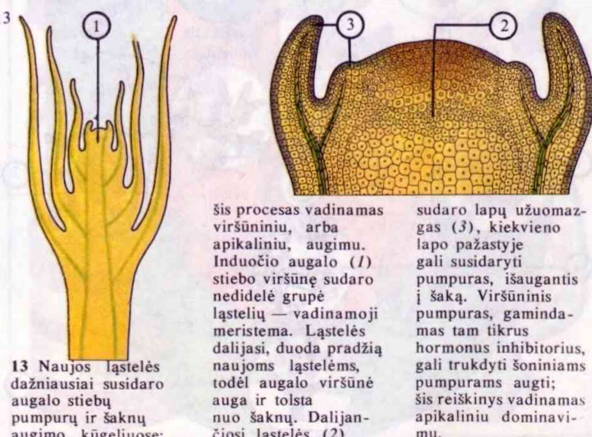
10 Augalo dalių judesius kartais sukelia ne augimas, o augalo ląstelių sandaros pakitimai. Jautriosios mimozos (*Mimosa pudica*, *A*) lapeliai (*1*) prisitvirtinę tam tikromis ląstelėmis. Papurčius lapą, šios ląstelės netenka vandens, ir šaka gali staiga nuvysti. Dionėja (*Dionaea muscipula*, *B*) — vabzdžiaėdis augalas. Jei vabzdys neatsargiai paliečia ilgus lapo plaukelius (*2*), lapalakščiai greitai susivožia kaip spąstai (*3*).



11 Vieni augalai žydi, kai dienos ilgos, kiti — kai jos trumpos. Tabakas (*A*), užaugintas ten, kur šviesus paros metas ilgas, pražydo, o ten, kur jis trumpas, nepražydo (*B*).



12 Šviesos įtaka augalų augimui vadinama fotomorfogeneze. Vienas garstyčių daigas buvo užaugintas šviesoje (*A*). Kitas, tokio pat amžiaus ir genetiškai toks pat kaip pirmasis, buvo užaugintas tamsoje (*B*); jo stiebas plonas ir ilgas, šaknys ir lapai neišsivystę. Šviesa labai svarbi visiems žaliesiems augalams, jų auginimui, nes visos sėklaskiltėje sukauptos maisto medžiagos panaudojamos tik tada, kai augalas stiebiasi į šviesą.



13 Naujos ląstelės dažniausiai susidaro augalo stiebų pumpurų ir šaknų augimo kūgeliuose; šis procesas vadinamas viršūniniu, arba apikaliniu, augimu. Induočio augalo (*1*) stiebo viršūnę sudaro nedidelė grupė ląstelių — vadinamoji meristema. Ląstelės dalijasi, duoda pradžią naujoms ląstelėms, todėl augalo viršūnė auga ir tolsta nuo šaknų. Dalijančiosi ląstelės (*2*) sudaro lapų užuomazgas (*3*), kiekvieno lapo pažastyje gali susidaryti pumpuras, išaugantis į šaką. Viršūninis pumpuras, gamindamas tam tikrus hormonus inhibitorius, gali trukdyti šoniniams pumpurams augti; šis reiškinys vadinamas apikaliniu dominavimu.

Dumbliai

Paprasčiausi augalai — tai pavienės ląstelės, gebančios gyvuoti nepriklausomai. Tokių organizmų kartu su jų daugialąsčiais giminaičiais priskaičiuojama apie 20 000 rūšių. Jie vadinami dumbliais. Nors kai kurie dumbliai dideli ir sudėtingos sandaros, tačiau jie nepasiekė tokios anatominės diferenciacijos, kuri būdinga žiediniams augalams ir paparčiams.

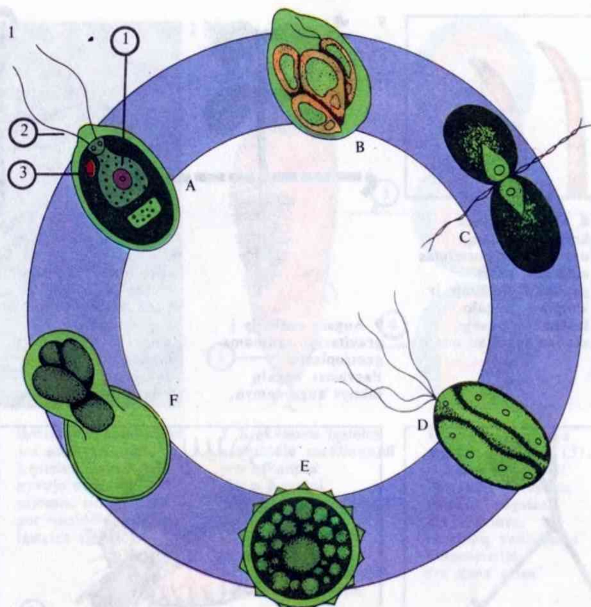
Dumblių klasifikacija
Dumbliams gana dirbtinai priskirti organizmai, kurie nėra labai artimi jų giminaičiai. Pagal pigmentų sudėtį, ląstelių sienelės sandarą, atsargines maisto medžiagas ir organoidų rinkinį dumblius galima suskirstyti į 11 didelių grupių. Tai melsvadumbliai (*Cyanophyta*), raudondumbliai (*Rhodophyta*), titnagdumbliai (*Bacillariophyta*), gelsvadumbliai (*Xanthophyta*), auksadumbliai (*Chrysophyta*), pirofitiniai (*Pyrrophyta*), kriptofitiniai (*Cryptophyta*), rudadumbliai (*Phaeophyta*), euglendumbliai (*Euglenophyta*), žaliadumbliai (*Chlorophyta*) ir menturdumbliai (*Charophyta*).

Visų grupių dumbliai turi chlorofilą *a* — žaliąjį pigmentą, kurio paskirtis — fotosintezė. Kadangi žaliadumblių pigmentai ir jų santykis toks pat, kaip ir aukštesniųjų augalų, tai įprasta manyti, kad žaliadumbliai ir buvo toji protėvių grupė, iš kurios per milijonus metų išsivystė aukštesnieji augalai. Kitų grupių dumbliai turi kitokį pigmentų, lemiančių augalų spalvą, rinkinį, arba tų pigmentų kiekybinis santykis yra kitoks. Beje, įvairių rūšių ar skirtingomis sąlygomis augančių dumblių šie rodikliai gali gerokai skirtis.

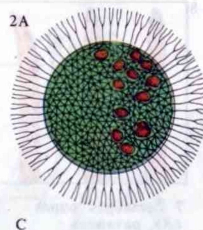
Daugelis melsvadumblių (*7*) požymių yra labiau panašūs į bakterijų, negu į dumblių. Jie neturi organoidų, menkai juda arba visai nejudrūs, neturi tikro lytinio proceso. Visų kitų dumblių grupių kiekviena ląstelė turi tikrą branduolį (organoidą ir jį gaubiantį apvalkalėlį), kuris reguliuoja, pavyzdžiui, labai svarbų ląstelės procesą — dalijimąsi. Be to, tokiose ląstelėse yra po vieną ar keletą plastidžių — organoidų, turinčių fotosintetinančių pigmentų. Daugumoje grupių (išskyrus raudondumblius) yra mažiausia kelios rūšys ar vystymosi stadijos, kurių individai turi žiuželį — ploną, lankščią, į plaukelį panašią struktūrą. Žiuželis, ritmingai svyruodamas, padeda ląstelei judėti. Kai kurių grupių, pavyzdžiui, rudadumblių (*4,5*) žiuželius turi tik lytinės ląstelės. Žiuželių skaičius, išsidėstymas ir sandara padeda apibūdinti dideles dumblių grupes. Kai kurie bežiužiai dumbliai, pavyzdžiui, titnagdumbliai, geba gana greitai judėti slysdami, tačiau šio judėjimo mechanizmas dar nėra visiškai aiškus.

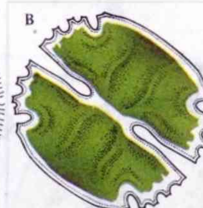
Natūralios dumblių augavietės
Dumblių yra beveik visur, kur tik jiems pakanka šviesos. Jie gali raudonai arba žaliai nudažyti amžinuosius sniegynus ir ledynus; geba labai greitai daugintis nedideliuose klanuose (dėl to kyla legendos apie spalvotą lietų). Dumblių būna karštuose šaltiniuose, kur temperatūra +85 °C, jų tiršta druskinguose vandenyse ir jūrose, galima rasti net tuose vandenyse, kur nusėda druskos. Mažųjų dumblių formų pavieniai individai pap-

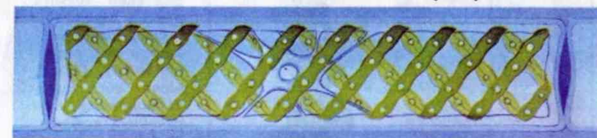
Dar žiūrėk:
Augalų karalystė 32
Pajūris tarp potvynio ir atoslūgio 230
Kerpės 42
Augalų gyvybinė veikla 38
Praeities augalai 170



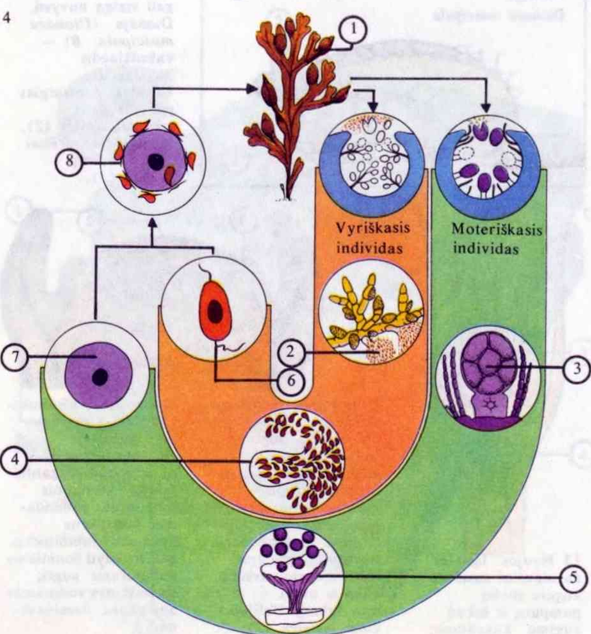
1 Valkčiadumblis (*Chlamydomonas, A*) turi taurės ar dubenėlio pavidalo chloroplastą (*1*), du vienodus žiuželius (*2*) ir raudoną stigmą (*3*). Dauginasi ląstelės turinio (*B*) dalijimusi į 4—16 judrių zoosporų. Lytinio dauginimosi metu gametos susilieja poromis (*C, D*), po to prasideda ramybės stadija (*E*), kuri duoda pradžią keturioms naujoms zoosporoms (*F*). Valkčiadumbliai auga daugiausia gėluosiuose vandenyse, ypač stovinčiame tvenkinių vandenyje. Jų stigma yra jautri šviesai, dėl to jie gali pasirinkti judėjimo kryptį.



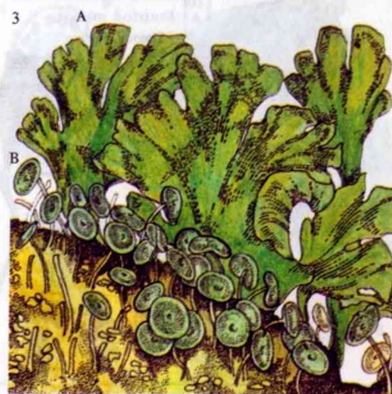




2 Dumbliams, be kita ko, priskiriami: maurakulis (*Volvox, A*), kuris susideda iš žiuželiuotų ląstelių, panašių į valkčiadumblį; vienaląstis desmidis (*Desmidium, B*), labai įvairus ir gražus; mauragimbė (*Spirogyra, C*), kurios ilgi siūlai susideda iš galais susijungusių ląstelių.

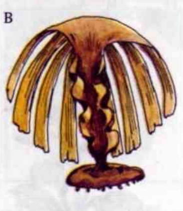


4 Guveinio (*Fucus*) genties rudadumbliai dažniausiai dauginasi savitu lytiniu būdu. Kai kurių šakelių viršūnės išsipučia, virsta receptakulėmis (*1*). Vyriškieji (anteridžiai) ir moteriškieji (ovogonės) lyties organai susidaro atskirų individų receptakulėse. Anteridžiai išeina su oranžinėmis gleivėmis (*2*), o ovogonės — su žaliomis (*3*). Kai per potvynį dumblius apsemia vanduo, anteridžiai (*4*) ir ovogonės (*5*) pratrūksta, lytinės ląstelės patenka į vandenį. Vyriškosios gametos (*6*; jų kiekviename anteridyje susidaro 64) iriasi dviem skirtingais žiuželiais, susilieja (*8*) su nejudriomis kiaušialąstėmis (*7*); iš kiekvienos ovogonės jų išeina po 8. Tokios, kaip guveinio gametos susidaro tik nedaugelyje dumblių, daugumos grupių visos gametos judrios. Šioms grupėms būdingas ir nelytinis dauginimasis: kai kurių ląstelių turinys pasidalija ir duoda pradžią judrioms zoosporoms, iš kurių išsivysto nauji augalai.



3 Dumblis liūnė (jūrų salota — *Ulva lactuca, A*) vartojamas maistui. Acetabularija (*Acetabularia, B*) — vienas iš kalciu inkrustuotų žaliadumblių, augančių tropinėse ir subtropinėse jūrose. Jų išvaizda primena švelnų grybą. Su acetabularija daroma daug mokslinių tyrimų, mat jo aukštą (iki 5 cm) vienaląstę „kojelę" galima perpjauti į dvi gyvas dalis: vieną su branduoliu, kitą be jo.





5 Rudadumblių išorinė sandara labai nevienoda. Jų būna nuo siūlelio pavidalo, mažų, iki sudėtingai išsišakojusio kaspino pavidalo, didelių. Diktijota (*Dictyota, A*) prie substrato prisitvirtina rizoidais, jo šakelės plonos, paplokščios. Daugelio kitų rudadumblių individai būna dvejopi. Pavyzdžiui, iš *Saccorhiza polyschides* zoosporų išauga mikroskopinio dydžio siūleliai. Juose gaminasi gametos. Susiliejus gametoms, vystosi augalas, kurio gniužulas susideda iš gumbuoto kamieno ir vėduoklės pavidalo plokštelės (*B*).

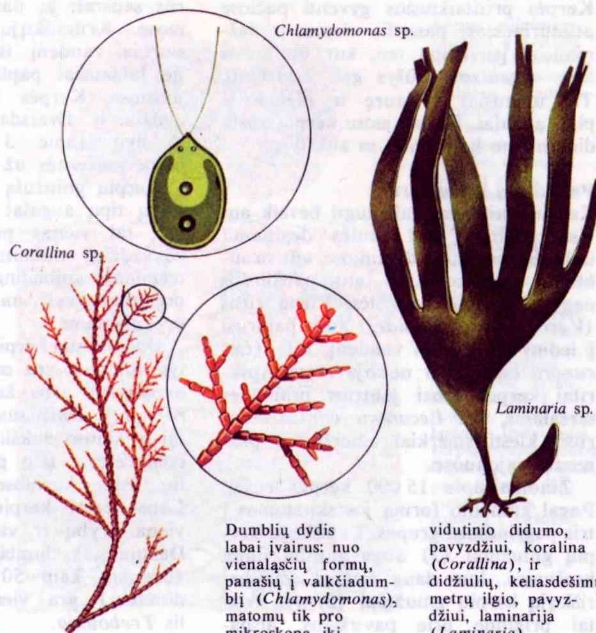
rasta akimi nematomi, tačiau, greitai daugindamiesi, jie nudažo vandenį. Raudonoji jūra taip vadinama dėl to, kad joje labai paplitę *Trichodesmium* genties melsvadumbliai, turintys raudonojo pigmento. Vandens žydėjimas gali sukelti žuvų ir kitų vandens organizmų deguonies badą, sugadinti vandenį (apnuodyti stipriais toksinais); taip būna, pavyzdžiui, tada, kai padaugėja kurių nors pirofitinių. Dumbliai yra nutekamųjų vandenų biologinio filtro komponentas: vartoja vandenyje ištirpusias medžiagas, palaiko jame deguonies balansą.

Kai kurie dumbliai visą laiką skendi viršutiniuose vandens sluoksniuose ir kartu su smulkiais gyvūnais sudaro planktoną — gausų maistą aukštesniesiems gyvūnams. Kiti dumbliai auga dugno dumble arba, prisitvirtinę prie dugno augalų ar gyvūnų, sudaro bentosą. Šių dumblių paplitimas priklauso nuo gelmėn patenkančios šviesos (šviesa būtina fotosintezei); labai skaidriame vandenyje jų būna net 200 m gylyje. Jūrų pakrantėse augalai vešliausiai auga litoralėje, ypač tose vietose, kur per atoslūgį anksčiausiai nuslūgsta vanduo.

Dumbliai auga ir sausumoje. Jų daug dirvožemio (net ir dykumose) viršutiniuose sluoksniuose, ant pastatų sienų, medžių kamienų, kitų sausumos augalų, net ir ant gyvūnų, pavyzdžiui, ant kai kurių pinčių, plokščiųjų kirmėlių, moliuskų. Dumbliai auga net ant koralų.

Iškastinės liekanos

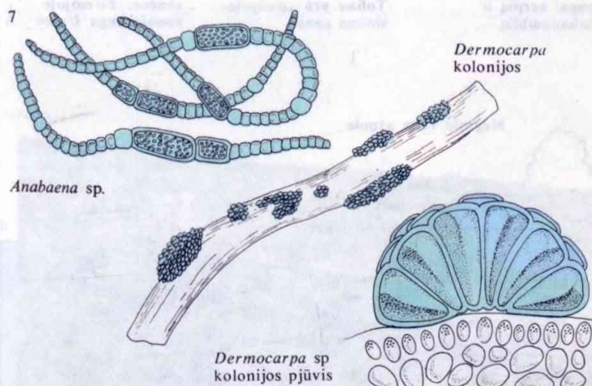
Daugumos didžiųjų grupių dumblių ląstelėse (jų sienelėse ar išoriniuose šarveliuose) yra kalcio arba silicio. Šios kietosios dalys gerai išsilaiko nuosėdiniuose sluoksniuose, pavyzdžiui, yra iškastinių titnagdumblių nuosėdų (diatomito) sluoksniai, kurių storis net 900 m. Tokios fosilijos rodo dumblių grupių, kurioms priklauso tos iškastinės dumblių rūšys, amžių. Pavyzdžiui, iš *Corallina* genties raudondumblių karbonatinių liekanų matyti, kad šios grupės dumbliai klestėjo prieš 500 milijonų metų, o atsirado dar anksčiau. Rasta ir senovės žaliadumblių liekanų.



Dumblių dydis labai įvairus: nuo vienaląsčių formų, panašių į valkčiadumblį (*Chlamydomonas*), matomų tik pro mikroskopą, iki vidutinio didumo, pavyzdžiui, koralina (*Corallina*), ir didžiulių, keliasdešimt metrų ilgio, pavyzdžiui, laminarija (*Laminaria*).



6 Raudondumbliai yra daugiausia jūrų augalai. *Palmaria palmata* (*A*), gigartina (*Gigartina stellata*, *B*) ir porfyra (*Porphyra umbilicus*, *H*) — valgomi. *Dumontia incrassata* (*C*) auga litoralės klanuose. *Phymatolithon polymorphum* (*E*) būna litoralėje ir sublitoralėje. Puikūs purpuriniai *Heterosiphonia plumosa* (*F*) gniužulai geriausiai auga sublitoralėje, o šiurkštūs tamsiai raudoni *Ptilota plumosa* (*G*) — dažniausiai auga ant laminarijos (*Laminaria hyperborea*, *D*) kamienų.



7 Melsvadumbliai — primityvių, tačiau visai neblogai prisitaikiusių dumblių grupė. Jie labai paplitę sausumoje, jūrų ir gėluosiuose vandenyse, tačiau ypač jų gausu druskingose pelkėse ir ryžių laukuose. Dažnai šie dumbliai yra vienaląsčiai, sudarantys beformius gniužulėlius ar tvarkingas kolonijas (pavyzdžiui, *Dermocarpa*), arba daugialąsčiai siūliški — išsišakoję arba nešakoti. Kolonijos kartais apsitraukusios gleivinga makštimi. Dauginasi vegetaciškai ar nejudriomis sporomis. Kai kurių siūlinių dumblių, pavyzdžiui, vandenkrėčio (*Anabaena*), ląstelės yra storasienės, jos geba atmosferos azotą paversti į amoniaką.



8 Jūrų dumbliai vartojami labai įvairiai. Jau senovėje juos valgydavo, jais tręšdavo laukus. Kadaise iš jų gamindavo jodą ir sodą (stiklui gaminti). Dabar iš dumblių gaminama gleivinga medžiaga agaras (iš raudondumblių) ir alginatas (iš rudadumblių). Šios medžiagos yra bespalvės, bekvapės ir beskonės, jos vartojamos mikrobų mitybinėms terpėms, maistui konservuoti, liesiems kremams (valgomiesiems ir kosmetiniams) gaminti, taip pat užpildams, dažų, alaus, ledų, tablečių, kapsulių, fotografinių emulsijų ir dirbtinio pluošto gamyboje. Iškastiniai titnagdumbliai yra abrazyvinė medžiaga, jų dedama į dantų pastą, iš jų daromi filtrai, adsorbentai, izoliacinės medžiagos.

Kerpės

Kerpės prisitaikiusios gyventi pačiose atšiauriausiose pasaulio vietose ir dažniausiai įsitvirtina ten, kur tik kelios kitų organizmų rūšys gali egzistuoti. Tai toliausiai į šiaurę ir pietus išplitę augalai. Himalajuose kerpių rasta didesniame kaip 5600 m aukštyje.

Paplitimas ir sandara

Kerpių gniužulai gali augti beveik ant visų paviršių: ant saulės deginamų uolų, bevandenėse dykumose, ant straubliuko nugaros arba ant pabalusios negyvo gyvūno kaukolės. Viena rūšis (*Verrucaria serpuloides*) auga panirusi į ledinį Antarkties vandenį, kitą (*Lecanora esculenta*) nešioja vėjas. Apskritai kerpės labai jautrios pramonės taršalams, bet *Lecanora conizaeoides* rūšis klesti smarkiai užterštuose pramonės rajonuose.

Žinoma apie 15 000 kerpių rūšių. Pagal gniužulo formą jos skirstomos į tris pagrindines grupes. Lapiškųjų kerpių gniužulai (*3*) auga gausiai tuose kraštuose, kur daug lietaus. Žiauberiškųjų kerpių gniužulai (*2*) yra tvirtai prigludę prie paviršiaus, atsparūs sausrai; jų daugiausia yra dykumose. Krūmiškųjų kerpių gniužulai siurbia vandenį iš atmosferos, todėl jie labiausiai paplitę drėgno klimato juostose. Kerpės labai skiriasi savo dydžiu ir išvaizda; vienos gali būti iš ilgų (apie 3 m) siūlų, kitos būna mažesnės už smeigtuko galvutę.

Kerpių gniužulą sudaro dviejų skirtingų tipų augalai — dumbliai ir grybai; tai vienas puikiausių simbiozės pavyzdžių, vadinamas mutualizmu. Šis terminas apibūdina dviejų skirtingų organizmų ryšį, naudingą abiem tiems organizmams.

Dažniausiai kerpių gniužulą sudarantys dumbliai yra melsvadumbliai (*Cyanophyta*) arba žaliadumbliai (*Chlorophyta*). Dažniausi grybų komponentai priklauso aukšliagrybių klasei (*Ascomycetes*); taip pavadinti dėl aukšlių, askų, kuriuose susidaro sporos). Labai retai kerpių gniužulą sudaro viena grybų ir viena dumblių rūšis. Dažniausias dumblis kerpių gniužule (daugiau kaip 50% iš ten esančių dumblių) yra vienaląstis žaliadumblis *Trebouxia*.

Kerpės auga labai lėtai. Daugelis žiauberiškųjų kerpių gniužulų retai užauga daugiau kaip 1 mm per metus. Kai kurios auga truputį greičiau, bet ne daugiau kaip 1 cm per metus. Todėl manoma, kad dideli kerpių gniužulai yra labai seni ir kai kurioms Arkties kerpėms gali būti daugiau kaip 4000 metų. Išmatavus kerpes, vadinamuoju lichenometrijos metodu, galima nustatyti uolienų paviršiaus amžių. Šiuo metu buvo apskaičiuotas ledynų ir didžiulių megalitų (didelių akmeninių statinių), rastų Ramiojo vandenyno Velykų salose, amžius.

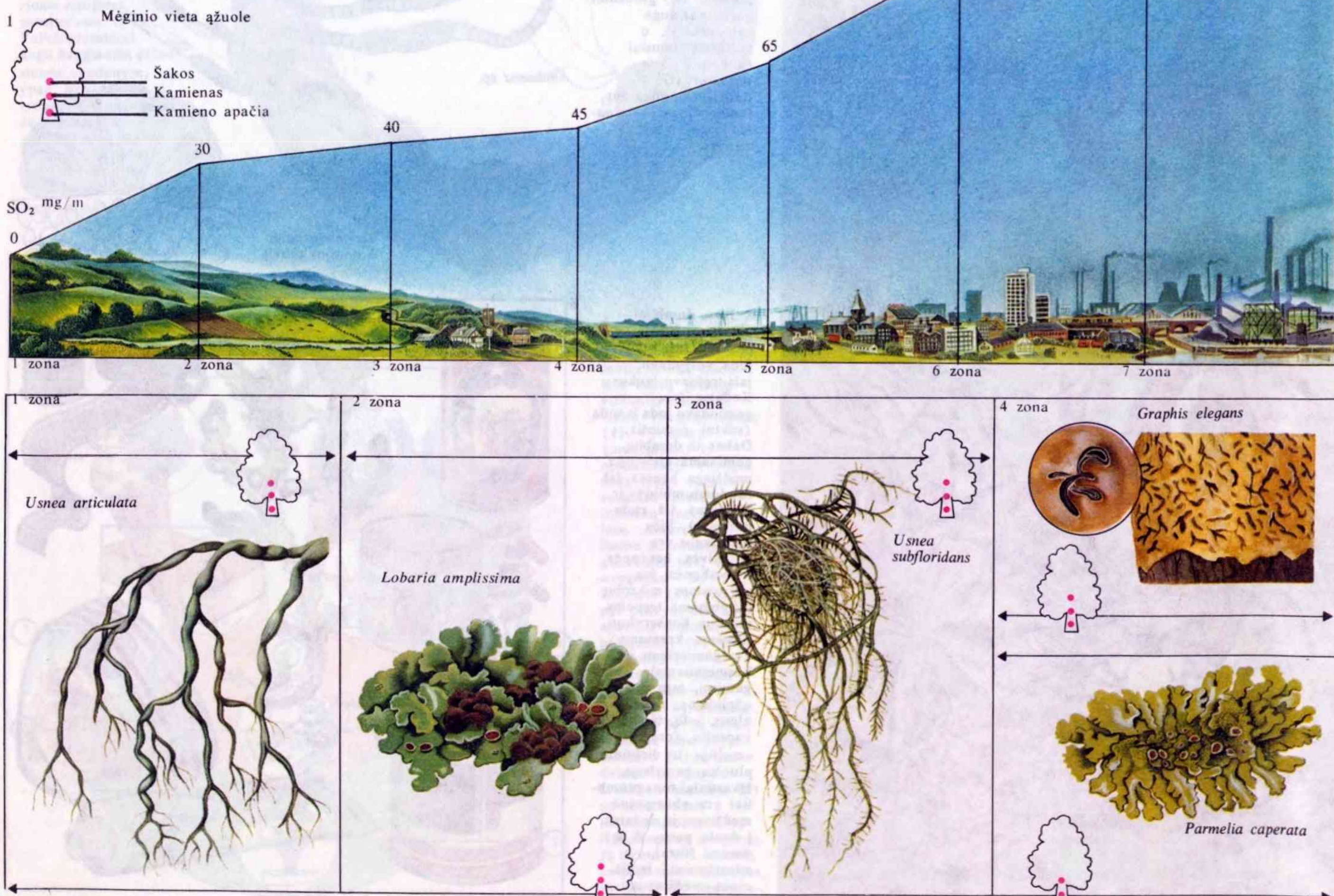
Grybų ir dumblių funkcijos

Solidus kerpių gniužulų amžius rodo, kad dumblius ir grybus sieja tvirti ir labai dosnūs ryšiai, tačiau tikroji šių ryšių prigimtis vis dar nepakankamai aiški. Dumbliai — tai žalieji augalai, kurie gaminasi maistą fotosintezės būdu ir teikia jį grybams, neturintiems chlorofilo.

Dumbliai gamina ir išskiria nesudėtingus angliavandenius, kuriuos pasisavina grybas ir paverčia kitais anglia-

Dar žiūrėk:
Dumbliai 40
Grybai 34
Augalų karalystė 32
Augalų gyvybinė veikla 38
Papėdgrybiai 36

1 Iš žemėlapyje pažymėtų kerpių augimo vietų galima nustatyti labai užterštus ir neužterštus regionus, vėjo kryptį, aukštį virš jūros lygio, suskirstyti reljefą į dalis pagal užterštumą. Ši diagrama sudaryta pagal kerpių ir žaliadumblių *Pleurococcus viridis*, augančių ant ąžuolo žievės, paplitimą; vertikaliai pažymėta nuodingų sieros dioksido (SO_2) dujų koncentracija. Ten, kur ta koncentracija didelė, kerpių yra labai mažai — „kerpių dykuma". Toliau yra „pasipriešinimo zona", pereinanti į normalią kerpių floros zoną. Kai kurios kerpės, pavyzdžiui, *Lecanora conizaeoides*, gausiau auga tose Britanijos vietose, kur sieros dioksido kiekis yra padidėjęs. Yra kerpių rūšių, augančių net keliose zonose. Pirmojoje zonoje auga *Usnea articulata*, *Lobaria amplissima*, antrojoje — *Lobaria amplissima*, *Usnea subfloridans*, trečiojoje — *Usnea subfloridans*, *Parmelia caperata*, ketvirtojoje — *Graphis elegans*, *Parmelia caperata*, *Parmelia saxatilis*, penktojoje — *Lecidea scalaris*, *Parmelia saxatilis*, šeštojoje — *Lepraria incana*, *Pleurococcus viridis*, septintojoje — *Pleurococcus viridis*, *Lecanora conizaeoides*.



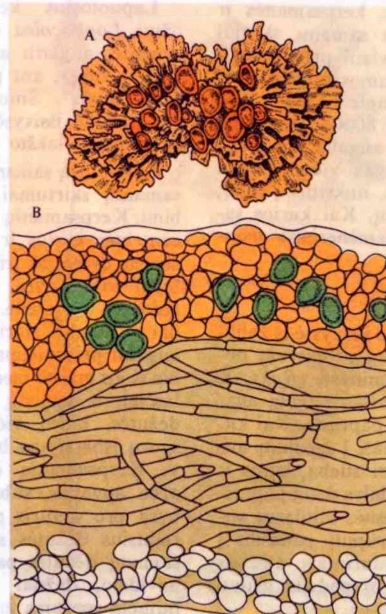
vandeniais. Šis angliavandenių kitimas ir yra simbiozės pagrindas bei prielaida kerpių gniužului susidaryti. Maisto medžiagas iš dumblių grybai pasisavina labai greitai: buvo nustatyta, kad grybai gautus iš dumblių angliavandenius perdirba per tris minutes nuo fotosintezės pradžios. Tikriausiai dumbliai teikia grybui ir vitaminų, kartu skatina augti kerpių gniužulą. Grybas tuo tarpu įsiurbia vandens garų, todėl dumbliai spartina fotosintezę; be to, jis apsaugo dumblius nuo ryškios šviesos, nes kai kuriems iš jų, pavyzdžiui, *Trebouxia*, stipri šviesa kenkia.

Kerpių panaudojimas

Kerpėmis naudojasi daug kas: jomis minta gyvūnai (pavyzdžiui, jos sudaro du trečdalius šiaurinių elnių maisto, *4*), paukščiai iš jų suka lizdus, daugeliui bestuburių rūšių, pavyzdžiui, erkėms, vabalams, sraigėms ir drugiams kerpių gniužulas yra saugi priedanga. Naudingos jos ir žmogui. Jau daugiau kaip du šimtus metų islandinė kerpena (*Cetraria islandica*) vartojama kaip vaistas nuo kosulio. Kai kuriuose kerpių gniužuluose yra usnino rūgšties; ji padeda paviršiaus žaizdas apsaugoti nuo užkrėtimo, ja gydoma tuberkuliozė. Šių laikų tyrimai parodė, kad kerpių gniužuluose yra antibiotikų, kurie įveikia plaučių uždegimo ir skarlatinos sukėlėjus. Kerpės vartojamos ir pramonėje. Pavyzdžiui, iš Šiaurės Afrikoje ir Kanarų salose augančių *Rocella* sp kerpių gaunamas lakmusas — cheminis indikatorius, kuris rūgščioje terpėje parausta, o šarminėje — pamėlsta.

Kerpėms labai kenkia užteršta atmosfera (*1*). Sukaupusios didelius radioaktyvių stroncio ir cezio izotopų kiekius, jos pasidaro labai pavojingos šiauriniams elniams, kartu ir tiems, kurie jais minta — eskimams ir kitoms Šiaurės tautoms.

Raktas



Kerpių gniužulas susideda iš dumblių ir grybų, sudarančių abiem jiems naudingą simbiozę. *Xanthoria parietina* (*A*) paprastai auga ant jūrų pakrančių uolų bei ant namų stogų ir sienų. Jos oranžiniai dubenėlio pavidalo vaisiakūniai (apotečiai) savo sandara beveik nesiskiria nuo atskirai augančio grybo vaisiakūnio. Kerpės pjūvyje (*B*) galima pamatyti ploną viršutinį tankiai susipynusių grybų hifų sluoksnį. Į jį įsiterpia žaliadumblių ląstelių. Dažniausiai kerpių gniužulą sudaro išsiraizgę grybų hifai, po kuriais yra dar vienas plonas, panašus į viršutinį, hifų sluoksnis.



2 Žiauberiškasis kerpių gniužulas tvirtai priglunda prie substrato, ant kurio auga. Piešinyje pavaizduotas *Caloplaca heppiana* kerpių gniužulas. Jis dažnai auga ant sienų ir paminklų plokščių. Iš šių ir kai kurių kitų panašių kerpių gniužulo rūšių nustatomas substrato amžius. Šios grupės kerpių gniužulas dažnai ryškios spalvos (pigmento turi grybas).

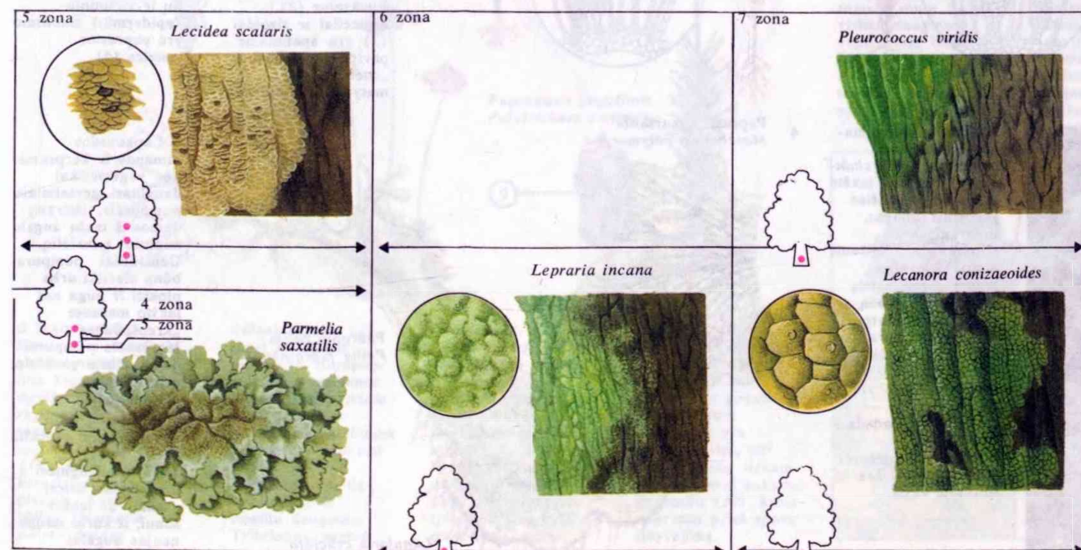


3 Plačioji platužė (*Lobaria pulmonaria*) — tipiškas lapiškasis kerpių gniužulas, viena iš 70 dažniausių subtropinių šios grupės rūšių. Ji paplitusi Šiaurės pusrutulio vidurinėje juostoje. Jos „lapai“ gali užaugti iki 10 cm ilgio. Sausa platužė yra gelsvai ruda, o suvilgyta vandeniu — ryškiai žalia. Dauginasi sporomis, kurios auga „lapų“ paviršiaus taurelėse, panašiose į dubenėlius.

4 Elninė šiurė (*Cladonia rangiferina*, *B*) — svarbiausias šiaurinių elnių maistas (*A*) ilgomis, net keletą mėnesių trunkančiomis poliarinėmis naktimis, kai nėra žaliųjų augalų. Šiomis kerpėmis minta ir kiti elniai bei avijaučiai. Jose gausu angliavandenių, kurie yra geras energijos, būtinos Šiaurėje, šaltinis. Tačiau šios kerpės nėra labai maistingos. Vien jomis mintant, gali atsirasti baltymų trūkumo simptomų. Kai kuriose Skandinavijos šalyse iš tam tikrų šiurių rūšių gaminamas cukrus ir spiritas.







5 Anksčiau kerpių ekstraktais dažydavo audinius, iš kurių buvo siuvami škotiški sijonai. Iš kerpių gamindavo geltonus, rudus, raudonus ir purpurinius dažus. Tarpines spalvas išgaudavo dar kartą dažydami. Dabar kerpių ekstraktus vartoja antibiotikų, kvepalų, lakmuso gamyboje.

Samanos

Lapuotosios samanos, kerpsamanės ir ylvaisainiai priklauso samanų skyriui (*Bryophyta*) ir yra vieni primityviausių ir seniausių sausumos augalų. Lapuotųjų samanų yra apie 14 000 rūšių, kerpsamanių — apie 8000. Dauguma šių rūšių — tropiniai augalai, mėgstantys drėgnas, pavėsingas vietas. Auga daugiausia ant žemės, nukritusių lapų, medžių, žievės ir uolų. Kai kurios samanos pakelia ilgai (mėnesiais) trunkančią sausrą.

Samanų sandara

Manoma, kad samanos išsivystė iš žaliadumblių. Jos turi daug primityvių požymių, rodančių šią giminystę (*Raktas*). Samanų ir joms giminiškų augalų anatominė sandara labai paprasta. Kai kurių samanų išorė panaši į žiedinių augalų. Jos taip pat turi stiebą, lapus ir šaknis, tačiau šios jų dalys daug paprastesnės nei kitų aukštesnės sandaros augalų. Kerpsamanės truputį panašios į žmogaus kepenis; viduriniais amžiais buvo manoma, kad jos padeda gydyti kepenų ligas.

Lapuotosios kerpsamanės, pavyzdžiui, *Lophocolea* (paprasčiausia kerpsamanė, auganti ant drėgnų rąstų ir senų kelmų), ant pagrindinio „stiebo" turi „lapus". Šiuo atžvilgiu samanos yra labiau išsivysčiusios ir yra visai praradusios lakšto pavidalą.

Lapuotųjų samanų ir lapuotųjų kerpsamanių skirtumai yra lengvai pastebimi. Kerpsamanių lapai niekada neturi centrinės gyslos ir paprastai būna išsidėstę dviem ar trimis eilėmis. Samanų lapai visada yra vienodos formos ir išsidėstę viena eile. Kerpsamanių rizoidai — plauko storio išaugos, kuriomis augalai prisitvirtina prie žemės ir siurbia iš jos maisto medžiagas,— yra vienaląsčiai, o samanų — daugialąsčiai. Jų dėžutės, kurių viduje yra sporos, ir sporų išbarstymo būdai taip pat skiriasi. Kerpsamanių dėžutės yra ovalios arba apvalios, subrendusios sporos išbyra pro keturis pailgus plyšius, atsiradusius dėžutės sienelėje. Lapuotųjų samanų dėžutės paprastai yra cilindro pavidalo, dažnai turi dangtelį, kurį numeta sporoms subrendus, ir prie praviros „burnos" pasirodo „dantukų" eilė (*1*).

Priešingai negu aukštesnieji augalai, dauguma samanų neturi apytakinio audinio (išskyrus kai kurias lapuotąsias samanas). Neturi jos nė medėjančių audinių, kurie laikytų didelį augalo kūną. Todėl visos samanos yra palyginti mažos.

Vandens poreikis

Kad ir turėdamos suminėtus primityvius požymius, samanos nepalyginamai geriau prisitaikė gyventi sausumoje nei jų protėviai dumbliai, kurie dažniausiai auga tik vandenyje. Samanų prisitaikymui gyventi sausumoje būdinga kartų kaita: vyrauja individai, turintys lytinius organus (lytinė karta), o individai su nelytinėmis sporomis (nelytinė karta) auga kaip parazitai ant vyraujančios (lytinės) kartos (*1*).

Kartų kaita būdinga beveik visoms augalų rūšims. Tai reiškia, kad augalo gyvenimo cikle yra 2 skirtingos stadijos, vienoje jų augalas turi viengubą chromosomų rinkinį, o kitoje — dvi-

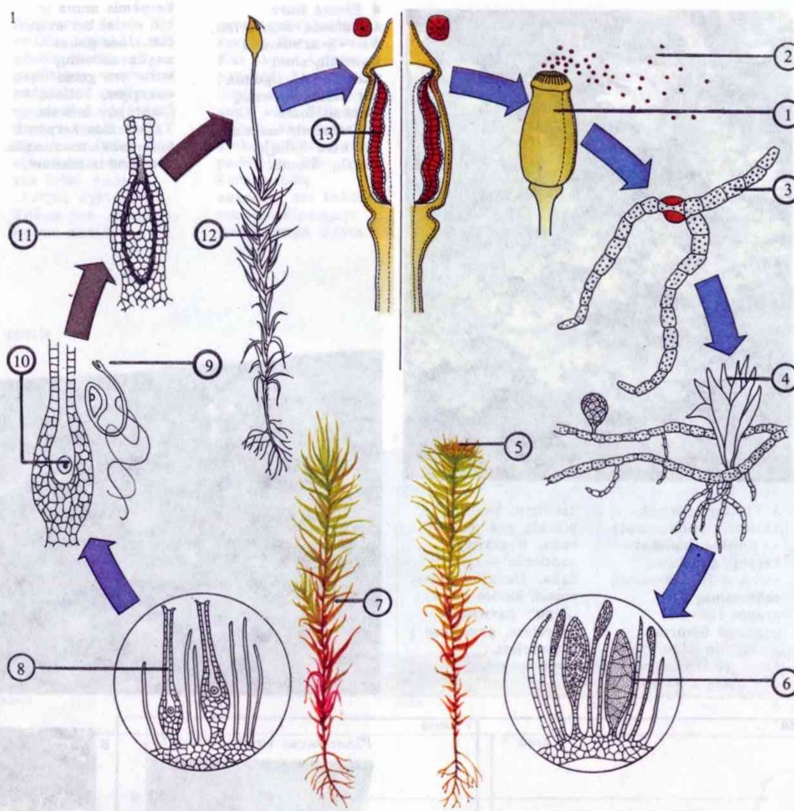
Dar žiūrėk:

Augalų karalystė 32

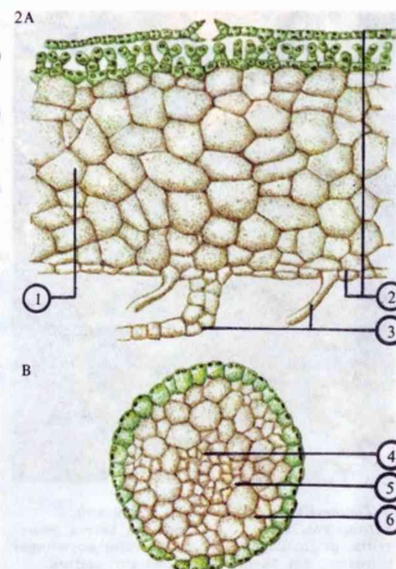
Paparčiai ir asiūkliai 46

Dumbliai 40

Praeities augalai 170



1 Lapuotosios samanos gegužlinio (*Polytrichum*) gyvenimo ciklas prasideda tada, kai sporos išsibarsto pro plyšelius, susidariusius tarp „dantukų" dėžutės viršuje (*1*). Iš sudygusios sporos (*2*) išauga šakota siūlo arba plokštelės pavidalo protonema (*3*). Jos viršutinė pusė sužaliuoja, ant jos atsiranda pumpurų, iš kurių išauga savarankiški augalai — gametofitai (*4*). Subrendę vyriškieji (*5*) ir moteriškieji (*7*) gegužlinio individai yra labai panašūs. Vyriškieji lyties organai (*6*) subręsta grupėmis augalo viršūnėje, žiedo pavidalo atvirame krepšelyje. Moteriškieji lyties organai (*8*) taip pat subręsta samanos viršūnėje. Spermatozoidai (*9*) plaukia iki moteriškojo augalo ir apvaisina kiaušialąstę (*10*), iš kurios išsivysto sporofitas (*11*). Augantis ant moteriškojo individo (*12*) sporofitas turi dėžutę su sporomis (*13*), susidariusiomis po mejozės.



2 Kerpsamanės maršantės (*Marchantia*) skerspjūvyje (*A*) matyti ląstelės (*1*), turinčios paviršiaus sluoksnius (*2*). Žvyneliai ir rizoidai (*3*) yra apatiniame paviršiuje. Samanos „stiebe" (*B*) matyti ašinis cilindras iš ląstelių (*4*), kurios siurbia vandenį. Jį supančios ląstelės (*5*) siurbia maistą. Tarp šių ląstelių ir viršutinio (epidermio) sluoksnio yra paprastos ląstelės (*6*).

3



3 Kartais kerpsamanės, pavyzdžiui, maršantės (*Marchantia* sp), turi ant lakšto mėsingas, panašias į skėčius išaugas, sudarančias atramas sporofitams augti. Sporofitas, įaugęs į gametofitą ir panašus į mažą maišelį ar dėžutę su sporomis, yra apatinėje „skėčio" skilčių pusėje. Dėžutės viduje yra siūliniai kūnai — elateros. Jie padeda iš išdžiūvusios ir suskilusios dėžutės išmesti sporas. Jas išnešioja vėjas.

4



4 Lapuotosios samanos ir kerpsamanės vegetaciškai dauginasi gemaliniais pumpurais, išsivysčiusiais iš mažų augalo audinio gabalėlių. Gemaliniai pumpurai būna sferiški arba plokšti ir auga ant lakšto mažuose „krepšeliuose". Maršantės pumpurai dideli, disko pavidalo, o lunularijos (*Lunularia*) — iš abiejų pusių iškili ir vos matomi paprasta akimi. Pelija (*Pellia*) dauginasi atsiskiriant ištisai „šakai" ar lakšto šonui, iš kurio išauga naujas augalas.

gubą, susidariusį dėl lytinio dauginimosi (po vieną iš abiejų tėvų). Jūros dumblių abi kartos yra tolygios, o samanų — skirtingos.

Samanų kartos skirtingos todėl, kad jų lytiniam dauginimuisi reikia vandens. Spermatozoidas pasiekia kiaušialąstę tik per vandenį, irdamasis dviem botago pavidalo uodegėlėmis. Kadangi daugelio samanų vyriškieji ir moteriškieji lytiniai organai gali būti net atskirų augalų, tai tarp jų turi būti vientisas vandens kelias. Sausumoje šis kelias atsiranda tik po lietaus ar dėl gausios rasos, taigi lytinis dauginimasis rizikingas ir ne toks patikimas. Todėl samanos pradėjo daugintis efektyviau. Iš apvaisintos kiaušialąstės išauga ne subrendusi samana (gametofitas), o augalas, kuriame susidaro sporos, t. y. sporofitas, kojele įaugęs į gametofitą ir siurbiantis iš jo maistą. Iš kiekvienos sporos išauga nauja samana — gametofitas.

Tiek lapuotųjų samanų, tiek ir kerpsamanių sporofitai susideda iš kojelės (ja sporogonas siurbia iš gametofito maisto medžiagas), ilgo kotelio ir dėžutės, kurioje vystosi ir susidaro sporos.

Ylvaisė (*Anthoceros*), retai pasitaikanti samana, skiriasi nuo kitų, be kita ko, tuo, kad jos sporofitas neturi kotelio.

Samanos dauginasi ir vegetaciškai — atsiskiriant gniužulo dalims. Daugeliui samanų išdygsta nukrintantys gemaliniai pumpurai, iš kurių išauga nauja samana (gametofitas, *4*).

Naudingosios samanos

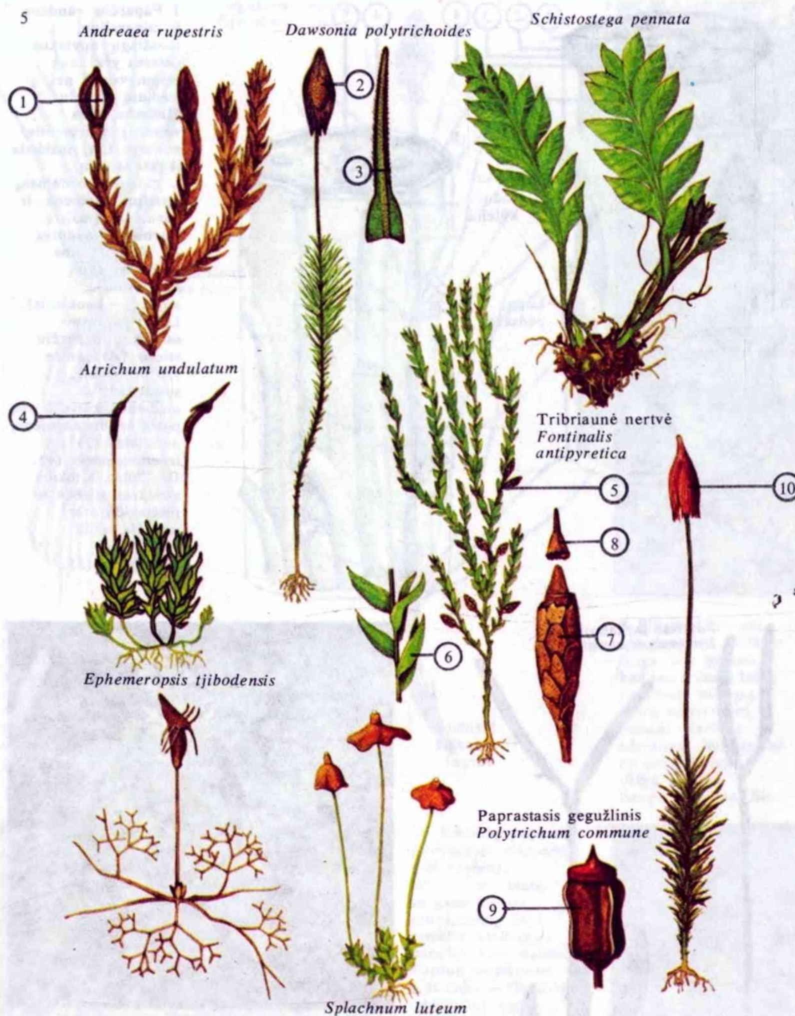
Durpynų samanos kiminai (*6*) išsiskiria iš kitų tuo, kad turi praktinę reikšmę. Kiminai naudojami sodininkystėje. Jie gerai sugeria drėgmę ir daug jos išlaiko, todėl vartojami augalams pakuoti, kai juos reikia gabenti gyvus. Padžiūvę ir pusiau supuvę jie gali pagerinti sunkaus molingo dirvožemio struktūrą. Kiminines durpes vartoja kurui daugelis Šiaurės Europos šalių. Samanos svarbios dirvodarai. Jos apsaugo dirvą nuo erozijos, sulaiko drėgmę, sukelia uolų ir akmenų dūlėjimą.

Manoma, kad iš samanų neišsivystė jokie aukštesnieji augalai.

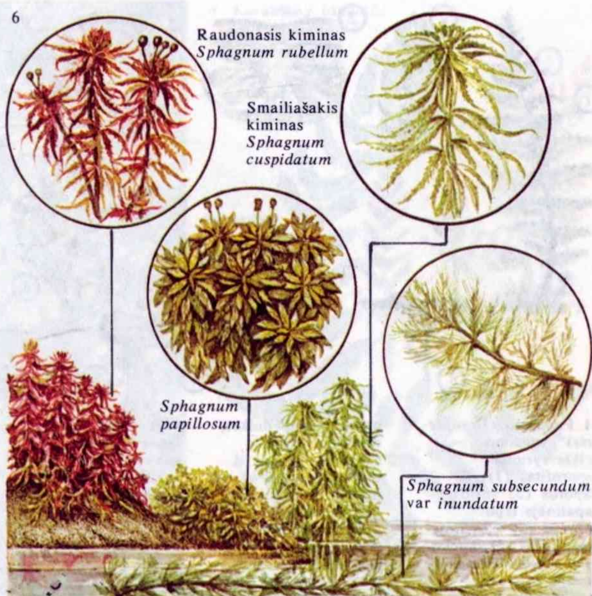
Raktas



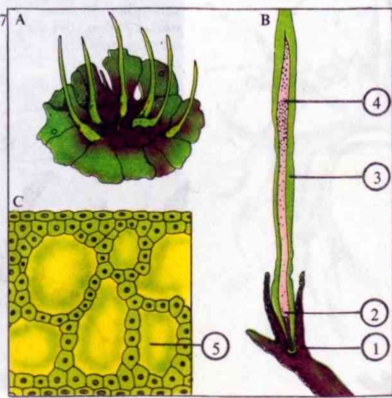
Galima drąsiai teigti, kad lapuotosios samanos ir kerpsamanės yra kilusios iš dumblių ir prisitaikiusios gyventi sausumoje. Pavyzdžiui, kūginės apižėlės (*Conocephalum conicum*) lakštas yra tamsiai žalias, juostos pavidalo, šakotas ir panašus į žaliadumblio lakštą. Lapuotoji kerpsamanė papartinė tisena (*Plagiochila asplenioides*) jau yra tobuliau išsivysčiusi: jos lakštas pasidalijęs ir turi lyg ir centrinį „stiebą“ su plačiais apvaliais „lapais“. Lapuotosios samanos (pavyzdžiui, Australijos *Dawsonia polytrichoides*) auga tiesiai aukštyn ir turi ryškų „stiebą“ bei „lapus“.



5 Įvairių rūšių lapuotosios samanos skiriasi viena nuo kitos spalva ir dydžiu. *Andreaea rupestris* yra tamsiai rausvai ruda, turi mažas dėžutes (*1*), atsidarančias keturiais pailgais plyšiais. Australijos rūšies *Dawsonia polytrichoides* dėžutė didoka (*2*), lapai smailūs ir ploni (*3*). Europoje augančios samanos *Schistotega pennata* lapai plokšti ir permatomi. *Atrichum undulatum* paplitusi viržynuose ir miškuose, turi ilgą dėžutę (*4*) su smailiu dangteliu. Tribriaunė nertvė (*Fontinalis antipyretica*) yra vandens samana (*5*), turinti laivo pavidalo lapus su aštriu kiliu (*6*), jos dėžutės pailgos arba cilindriškos (*5, 7*) su smailiu dangteliu (*8*). *Ephemeropsis tjibodensis* turi didelę protonemą, nors subrendęs augalas yra mažas. *Splachnum luteum* sporofitas panašus į skėtį. Paprastasis gegužlinis (*Polytrichum commune*) yra labai paplitęs, turi keturbriaunę dėžutę (*9*) su rusvai auksiniu gaubteliu (*10*), kuris nukrenta prieš sporų išbyrėjimą.



6 Kimino genties (*Sphagnum* sp) rūšys sugeria ir sulaiko daug vandens — 25 kartus daugiau už sausų samanų masę. Labai visliai dauginasi vegetaciniu būdu — šakų atsiskyrimu. Atviri vandens telkiniai pamažu pasislepia po kiminais, augančiais ant susikaupusių mirusių ir pūvančių samanų sluoksnio. Ankstyvojoje durpyno raidos stadijoje vandens paviršių dengia tankus kiminų ir kitų samanų kilimas, klastingai slepiantis liumpsinčią pelkę. Ilgainiui jame užauga didelių medžių, ir pagaliau visa pelkė apauga mišku.



7 Ylvaisė (*Anthoceros* sp; *A*) yra labai retas augalas, augantis drėgnose ūksmingose vietose. Jos ilgieji sporofitai (*B*) yra kojele įaugę į gametofitą (*1*) ir siurbia iš jo maistą (*2*). Vaisingosios sporos (*3*) išauga iš ląstelių, išsidėsčiusių aplink sterilų centrinį ramstelį (*4*), ir išbyra pro sporinėje atsiradusius plyšius. Dažnai augalo audiniuose (*C*) susidaro ertmės, kuriose įsikuria melsvadumblių kolonijos.

Paparčiai ir asiūkliai

Paparčiai, asiūkliai ir pataisai priklauso sporinių induočių (*Pterydophytes*) skyriui. Tai primityviausi augalų karalystės augalai. Vandenį ir maistą gauna per kapiliarų sistemą (*2*). Tuo jie panašūs į žiedinius augalus, tačiau sporinių induočių, kaip ir samanų, gyvenimo cikluose yra ryški kartų kaita (*1*).

Sporinių induočių kartų kaita

Sporinio induočio vystymosi cikle vyrauja sporofitas. Jame susidaro nelytinio dauginimosi ląstelės — sporos. Sporoms dygstant, išauga vos pastebimi nedideli į kerpsamanes panašūs daigeliai. Jie vadinami polaiškiais, arba gametofitais, nes juose susidaro lytinės dauginimosi ląstelės — gametos. Kad vyriškosios ir moteriškosios ląstelės susijungtų ir išaugtų naujas, sporas gaminantis augalas, reikia vandens, kuriuo vyriškosios ląstelės „plauktų" prie moteriškųjų. Todėl paparčiai ir asiūkliai auga drėgnose vietose ir dar vadinami kriptogamais, t. y. „slaptai besituokiančiais". Anksčiau botanikai nežinojo, kokiu būdu paparčiai dauginasi lytiškai, nes jie neaubrandina nei žiedadulkių, nei vaisių, nei sėklų.

Kur auga paparčiai?

Paparčių ir asiūklių rūšių labai sumažėjo nuo karbono periodo laikų (*Raktas*), bet tai nereiškia, kad jie prarado savo reikšmę augalų pasaulyje. Tik pažvelkime rudenį į šakiais apaugusias rusvai gelsvas kalvų pašlaites ir pamatysime, kad kai kurių rūšių paparčių dar yra labai daug. Kadangi paparčių dauginimuisi lemiamą reikšmę turi vanduo, daugelis jų rūšių paplitusios šiltose drėgnose vietose. Didžiuliai ir sudėtiniai tropinių paparčių lapai, neprisitaikę augti sausose ir atvirose vietose, gerai sugeria šviesą, prasiskverbiančią į tamsiausius miškų ir džiunglių kampelius. Paparčiai gausiai auga ir daugelyje kitų augaviečių, iki pat arktinės tundros.

Žinoma apie 10 000 paparčių rūšių. Daugiausia ir įvairiausių (apie 2500 rūšių) jų auga Pietryčių Azijoje; ten paparčiai ir asiūkliai (*7*) džiunglėse ne tik dengia žemę lyg tankus kilimas, bet auga ir ant medžių kamienų. Europos šalyse esama tik apie 150 paparčių ir jų giminaičių rūšių.

Naudingosios ir dekoratyvinės rūšys

Tik keletas sporinių induočių rūšių turi praktinę naudą, kai kurios yra valgomos, ypač Japonijoje. Pataiso (*Lycopodium*) sporos yra labai lengvos ir birios; anksčiau jomis buvo naudotasi per fizikinius eksperimentus — jų demonstravimas padėdavo suvokti, kokios yra kai kurių objektų, pavyzdžiui, būgnų, vibracinės savybės. Kelminio papārčio (*Dryopteris filix-mas*) šakniastiebių ekstraktas kadaise buvo vartojamas kaip labai veiksmingas ir palyginti nekenksmingas (priešingai negu kukmedžio lapai) kirmėlių varomasis vaistas — „milteliai nuo kirmėlių". Didžialapis šakys (*Pteridium aquilinum*) yra vienas tų retųjų paparčių, kurį žmonės laiko piktžole; jis greitai auga ir yra atsparus, todėl užteršia didelius ganyklų plotus (pavyzdžiui, Anglijoje).

Daug rūšių paparčių auginama gėlynuose ir oranžerijose, nes jie pakelia

Dar žiūrėk:
Augalų karalystė 32
Fosilijos — praeities gyvybės pėdsakai 168
Praeities augalai 170
Samanos 44
Gyvybė ateina į sausumą 176
Roplių era 180
Australinės srities miškai 204

Archegonė
Anteridis

1 Paparčio (*Dryopteris*) gyvenimo cikle vyrauja sporofitas (*1*). Sporos (*5*) susidaro apatinėje lapo pusėje (*2*) esančiose sporinėse (*4*), kurios yra susitelkusios į rudas krūveles — sorus (*3*). Sporas, panašiai kaip dulkes, išnešioja vėjas, ir drėgnoje dirvoje iš sporos išauga 1—2 cm ilgio širdiški polaiškiai (*7*). Apatinėje polaiškio pusėje susidaro vyriškieji lyties organai anteridžiai ir moteriškieji — archegonės; lyties organuose susidaro lyties ląstelės — gametos. Judrios vyriškosios ląstelės plaukia prie moteriškųjų ir susijungia su jomis. Iš zigotos auga naujas sporofitas (*8*).

Lapų pėdsakai
Indų kūleliai

2 Paparčių vandens ir mineralinių medžiagų apytakos sistema yra daug primityvesnė nei žiedinių augalų. Mediena, arba vandenį siurbiantis audinys (*1*), susideda iš tracheidžių, t. y. ilgų sumedėjusių ląstelių. Mediena ir karniena (maistą siurbiantis audinys, *2*) išsidėsčiusios paprastai (kitų aukštesniųjų augalų — kuokštais). Labai paprastos sandaros paparčio stiebo (*A*) centre yra protostelė, susidedanti iš medienos, kurią iš visų pusių gaubia karniena, periciklas (*3*) ir endodermis (*4*). Dar būna kitokios sandaros stiebas su tuščiavidure ar turinčia šerdį amfifloine sifonostele (*5*).

Psilotas
Psilotum nudum

3 Psilotas yra primityvus paparčių giminaitis, priklausantis psilotėčių (*Psilotales*) eilei. Paplitęs tropikuose ir subtropikuose, ir tik kai kur pasitaiko Europoje. Ant jo žalio stiebo auga dichotomiškai išsišakoję lapeliai — sporofilai. Sporinės (*1*) po 2—3 suaugusios į sinangius. Psilotas neturi šaknų, bet turi storą požeminį stiebą.

Pataisas šarkakojis
Lycopodium clavatum
Strobilas (sporinė varpa)
Šaknis

4 Pataisai — labai paplitę palikuonys augalų grupės, klestėjusios karbone, prieš 280 milijonų metų. Jų iškastinių liekanų randama anglyse. Išlikusios rūšys, pavyzdžiui, pataisas šarkakojis, paplitusios beveik visame pasaulyje.

5 Selaginėlė panaši į pataisą; skiriasi tuo, kad lapų pažastyse yra išaugos — liežuvėliai. Daugelis rūšių klesti drėgnuose tropiniuose miškuose.

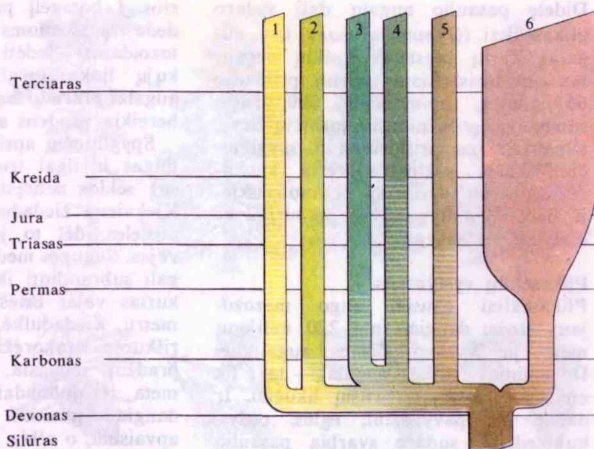
sąlygas, kurios netinka daugumai žiedinių augalų. Karalienės Viktorijos valdymo laikais (1837—1901) paparčius buvo madinga kolekcionuoti. Kai kurie jų, ypač plonalapiai (*11*), su labai švelniais, vieno ląstelių sluoksnio storio lapais, buvo kolekcionuojami ir auginami uždaruose stikliniuose induose. Todėl daugelio rūšių paparčių sumažėjo tiek Britanijoje, tiek visoje Europoje. Kolekcionavimas padarė žalos ir kitoms paparčių rūšims, pavyzdžiui, *Woodsia* genties rūšims, augančioms aukštai kalnuose.

Daug įvairių paparčių rūšių, pavyzdžiui, paprastoji briedlielė (*Phyllites scolopendrium*) ir šerinė kalnarūtė (*Asplenium trichomanes*) auginamos šiltnamiuose, kitos — sodų pavėsyje, kur prasta dirva.

Kai kurie papartainiai, pavyzdžiui, plūstis (*Salvinia*) ir azola (*Azolla* sp, *8*), auga tik vandenyje. Ir nors šios dvi gentys yra paplitusios tropiniuose ir subtropiniuose kraštuose, tačiau gerai auga ir visoje Europoje. Vandens baseinų paviršiuje kai kur driekiasi dideli vandens paparčių kilimai; azola dažnai būna tamsiai raudona.

Asiūkliai (*Equisetum* sp) yra asiūklinių šeimos žolių gentis. Panašūs į paparčius. Labai skiriasi vienas nuo kito: vieni asiūkliai driekiasi žeme, nedideli, kiti — iki 9 m aukščio laipiojantys augalai. Daugelio asiūklių rūšių stiebai turi nemažai silicio dioksido (į smėlį panašios rupios grubios medžiagos). Šiurkštusis asiūklis (*Equisetum hyemale*) naudojamas puodams šveisti. Asiūklių (ypač dirvinio) beveik neįmanoma išnaikinti.

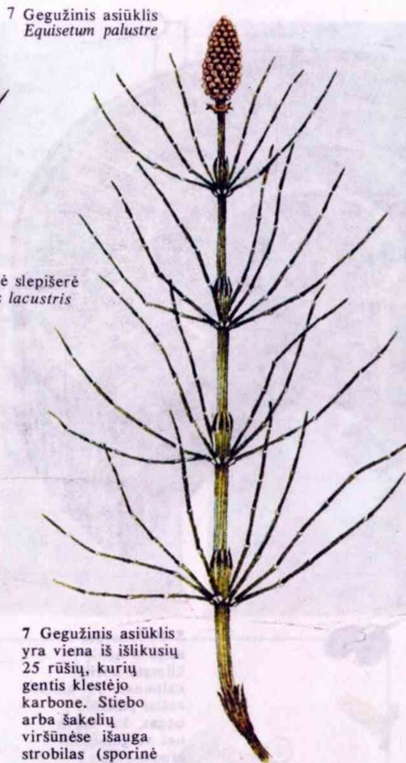
Tikruosius paparčius galima lengvai atpažinti (netgi tada, kai jie visai netipiški) iš sraigiškai susisukusių jaunų lapų. Lapų pradmenys išsidėstę spirališkai. Storastiebių paparčių jauni lapai primena vyskupo lazdą ar smuiko grifą.



Sporinių induočių rūšių giminiškumas nėra pakankamai ištirtas, nes trūksta fosilijų. Dabar augantys sporiniai induočiai yra palyginti negausūs likučiai augalų grupės, kuri kadaise buvo labai paplitusi Žemės paviršiuje. Gausiausiai jie augo karbone, kurį galima vadinti paparčių periodu. Kaip tik tada kaupėsi šių augalų liekanos, iš jų susidarė akmens anglių klodai. Išlikusios grupės: psilotėčiai (*Psilotales, 1*), pataisainiai (*2*), selaginėlėčiai (*3*), slepišerėčiai (*4*), asiūklainiai (*5*), papartainiai (*6*).



6 Ežerinė slepišerė priklauso slepišerinių (*Isoëtaceae*) šeimai, į kurią įeina ir kai kurios sausumos rūšys. Augalo stiebas trumpas, storas, gumbo pavidalo.



7 Gegužinis asiūklis yra viena iš išlikusių 25 rūšių, kurių gentis klestėjo karbone. Stiebo arba šakelių viršūnėse išauga strobilas (sporinė varpa) su prisitvirtinusiomis sporinėmis.



8 Plūstis (*Salvinia* sp) paplitusi Afrikoje. Auga taip greitai, kad per trumpą laiką pasklinda po visą ežerą ar tvenkinį. Statant Karibos užtvanką, susikryžmino dvi plūsties rūšys, ir iš jų išaugo hibridas. Šis „žmogaus sukurtas" hibridas — *Salvinia molesta* — pasirodė esąs toks gyvybingas, kad tame regione sukėlė daug ekonominių problemų.



9 Karališkoji osmunda auga pelkėtose, durpingose vietose, visame pasaulyje. Ji buvo paplitusi ir Vakarų Europoje, bet dėl kolekcionavimo tapo retenybe. Lapai persiskyrę į 2 dalis — vegetacinę ir sporifikuojančią (*2*); užauga iki 3,5 m ilgio.



10 Mėdinių paparčių, pavyzdžiui, diksonijos (*Dicksonia*), stiebas paprastas, su gana didelių plunksniškų lapų puokšte viršūnėje, panašiai kaip palmių. Paplitę tropikuose, o ši rūšis — *Dicksonia antarctica* auga ir Rytų Australijoje.



11 Švelnaus, drėgmę mėgstančio adianto (*Adianthum*) genties paparčio lapą sudaro vienas ląstelių sluoksnis. Karalienės Viktorijos laikais jie buvo kolekcionuojami ir rūpestingai auginami šiltnamiuose ir oranžerijose.

12

Plačragis
Platycerium bifurcatum

12 Papartis plačragis (*Platycerium bifurcatum*) turi plokščius, plačius, dažniausiai rudus pamatinius lapus. Jie sudaro tarsi padėklą, iš kurio išauga šakoti, panašūs į elnio ragus, žemyn nusvirę sporifikuojantys lapai.

Plikasėkliai

Didelę pasaulio augalų dalį sudaro plikasėkliai (*Gymnospermae*), t. y. augalai, kurių bręstančių sėklų negaubia apyvaisis. Šiam skyriui priklauso 66 gentys, apimančios 600 rūšių sumedėjusių, dažniausiai turinčių žievę, augalų. Jiems priskiriami ir spygliuočiai, kurių sėklos subręsta kankorėžiuose. Jų vyriškieji ir moteriškieji žiedai primityvūs, visi jie turi 2 ar daugiau sėklažvynių.

Plikasėklių vystymasis
Plikasėkliai gausiai augo mezozojaus eroje; daugiau nei 220 milijonų metų jie vyravo Žemės augalijoje. Dabartiniai išlikę augalai — tai tik anksčiau klestėjusių rūšių likučiai. Ir dabar jie, pavyzdžiui, eglės, pušys, kukmedžiai, sudaro svarbią pasaulio augalijos dalį.

Sėkliniai augalai nuo sporinių induočių skiriasi lytinių ir nelytinių fazių ciklais. Kai paparčių ir primityviųjų plikasėklių (pavyzdžiui, ciko ir ginkmedžio) lytinio vystymosi procese išsiskyrė vyriškosios ir moteriškosios ląstelės, tai vyriškosios ląstelės tapo judrios. Į botagėlį panašūs žiuželiai padeda vyriškosioms ląstelėms (spermatozoidams) judėti vandeniu moteriškųjų link. Spygliuočiai ir žiediniai augalai prarado šią stadiją, ir jiems nebereikia vandens apsivaisinti.

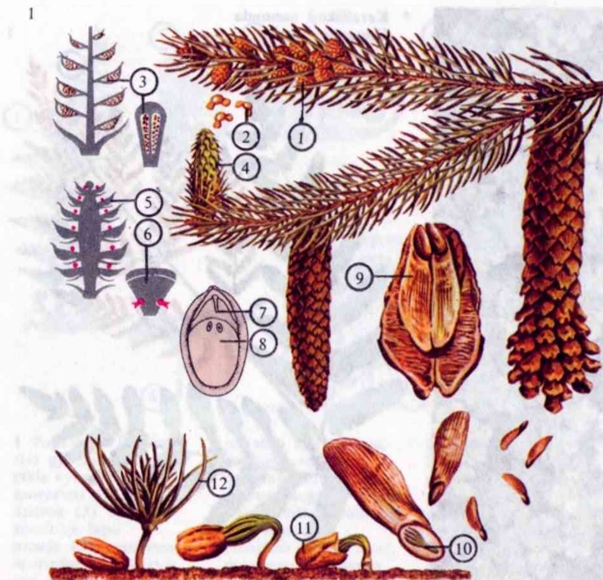
Spygliuočių apsivaisinimas yra sudėtingas ir ilgai trunka. Pušies (*Pinus* sp) sėklos subręsta per trejus metus. Kiekviena žiedadulkė turi po dvi oro pūsleles, dėl to jas lengvai išsklaido vėjas. Suaugęs medis kiekvienais metais gali subrandinti iki 1 kg žiedadulkių, kurias vėjas išnešioja už šimtų kilometrų. Žiedadulkė, patekusi ant moteriškuose kankorėžiuose esančių sėklapradžių, sudygsta, virsta vyriškąja gameta ir dulkiadaigiu, per metus ar daugiau pasiekia kiaušialąstę ir ją apvaisina, o sėkla auga ir bręsta kartu su kankorėžiu dar dvejus metus. Sėkloms subrendus, kankorėžio sėklažvyniai prasiskečia, sėklos išbyra, jas išpusto vėjas.

Plikasėklių grupės
Plikasėkliai skirstomi į 5 pagrindines grupes. Sagainėčiai (*Cycadales*) auga tropinėse srityse, yra panašūs į palmes ar sumedėjusius papardžius (pavyzdžiui, cikas, *12*). Kai kurių sagainėčių kankorėžiai labai dideli, pavyzdžiui, vienos rūšies — ***Encephalartos caffer*** — kankorėžis sveria 42 kg; tai didžiausi dabar žinomų augalų kankorėžiai. Kitų rūšių, pavyzdžiui, Australijos *Macrozamia peroffskyana*, kankorėžiai būna 60 cm ilgio.

Ginkėčiams (*Ginkgoales*) priklauso tik viena dabar auganti rūšis — dviskiautis ginkmedis (*Ginkgo biloba*, *10*). Buvo manoma, kad savaime augantys ginkmedžiai jau yra išnykę, bet neseniai Kinijos botanikai surado keletą laukinių augalų, taigi įrodė, kad ginkmedžiai auga natūralioje aplinkoje. Amerikos miestuose jie paplitę kaip dekoratyviniai medžiai. Kukmedėčių (*Taxales*) grupei priskiriami kukmedis (*Taxus*) ir podokarpas (*Podocarpus*); jiems būdingi sultingi vaisiai. Tai vieninteliai plikasėkliai, kurie neišaugino kankorėžių. Ketvirta nedidelė plikasėklių grupė — gnetėčiai (*Gnetales*); jiems priklauso velvičija (*Welwitschia, 11*).

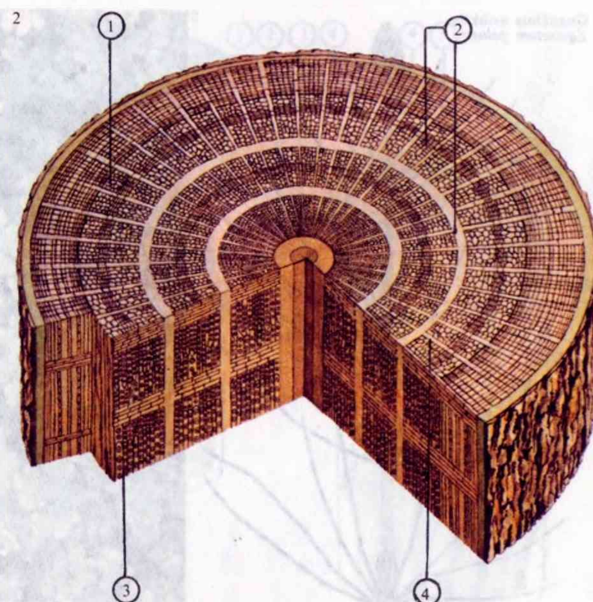
Dar žiūrėk:
Pušys ir kiti spygliuočiai 50
Augalų karalystė 32
Šiauriniai spygliuočių miškai 200
Praeities augalai 170
Fosilijos — praeities gyvybės pėdsakai 168
Gyvybė ateina į sausumą 176
Sumedėję žiediniai augalai 56

1



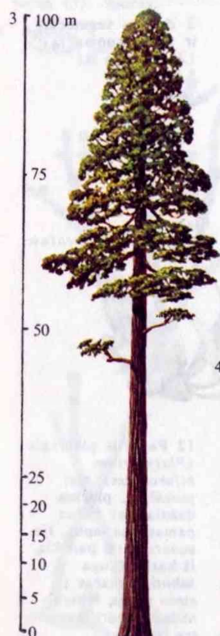
1 Eglės vystymosi ciklas prasideda, kai po vyriško kankorėžio (*1*) žvyneliais (*3*) esančias žiedadulkes vėjas nuneša ant dviejų sėklapradžių (*5*), prisitvirtinusių prie moteriškojo kankorėžio (*4*) žvynelių (*6*). Ten žiedadulkės branduolys (vyriškoji gameta) susiformavusiu dulkiadaigiu (*7*) pasiekia kiaušialąstę (*8*) ir susijungia su jos branduoliu, t. y. ją apvaisina. Ant sėklažvynių (*9*) subręsta sėklos su sparneliu. Jas išnešioja vėjas, ir po tam tikro ramybės periodo sėklos (*10*) sudygsta (*11, 12*).

2



2 Spygliuočių mediena minkšta, ją lengva apdoroti. Plikasėklių medienai būdinga tai, kad nėra apytakos sistemos indų, bet ji susideda iš tracheidžių (*1*). Metinėse rievėse (*2*) pavasarinę medieną galima atskirti iš plonasienių tracheidžių, o rudeninę — iš siaurų storasienių tracheidžių. Tracheidžių žiediškai sustorėjusiose sienelėse yra aprėptieji langeliai (*3*), pro kuriuos eina augalo maistas. Šerdies spinduliais (*4*) taip pat teka vanduo ir mineralinės medžiagos.

3



3 Sekvojos (*Sequoia sempervirens*) — didžiuliai visžaliai spygliuočiai. Aukščiausias pasaulio medis, augantis Kalifornijoje, Redoud Krik Valyje, yra 112 m aukščio, jo kamieno apimtis 1,5 m aukštyje nuo žemės — 14 m.

4

4 Uolinių kalnų pušis *Pinus aristata* priklauso tai medžių grupei, kuri laikoma seniausia pasaulyje. Vienas šių šakotų trumpaspyglių medžių yra 5000 metų amžiaus.

5



Podokarpas
Podocarpus saligna

5 Podokarpai auga tropinio klimato sričių kalnuose. Jų kankorėžiai panašūs į uogas, kai kurie net valgomi. Šis gluosnialapis podokarpas auga Čilės pietuose, Anduose.

6



Piramidinis kiparisas
Cupressus sempervirens

6 Tikrieji kiparisai — visžaliai Šiaurės Amerikos, Europos ir Azijos spygliuočiai medžiai. Itališkoji piramidinio kipariso forma (*Cupressus sempervirens stricta*) daug kur auginama kaip dekoratyvinis augalas.

7



Araukarija
Araucaria sp

7 Araukarijos (*Araucaria*) lapai standūs, tamsiai žali, auga ant menturiškai išsidėsčiusių šakų. Derva, gaunama iš jų žievės, vartojama medicinoje, o sėklos valgomos.



Paprastasis kadagys
Juniperus communis

8 Kadagiai auga beveik visame Šiaurės pusrutulyje. Jų kankorėžiai smulkūs, rutuliški, panašūs į uogas. Vienos rūšies kadagio kankorėžiai vartojami džino gamyboje.

Didžiausia ir svarbiausia dabar augančių plikasėklių grupė yra spygliuočiai (*Coniferales*), arba pušėčiai. Iš 66 plikasėklių genčių 48 yra spygliuočių. Tai visžaliai medžiai su spygliškais ar žvyniškais lapais (*Raktas*). Paplitę daugiausia Šiaurės pusrutulyje. Spygliuočių mediena minkšta, ploni medžių kamienų indai (sakotakiai) pilni kvepiančių sakų. Iš pušų gaunami sakai vartojami kanifolijai, terpentinui, dervai gaminti.

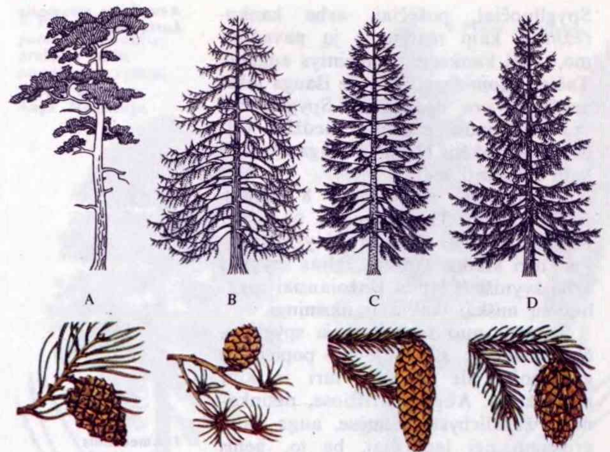
Kaip spygliuočius atskirti?

Jie skiriasi kankorėžių sandara ir lapų bei spyglių pavidalu ir išsidėstymu. Pavyzdžiui, pušies spygliai auga susitelkę kuokštais po 2, 3 ar 5, kedro (*Cedrus* sp) spygliai (žali, kieti) — po 30—40. Maumedžių (*Larix*) spygliai plokšti, minkšti, švelnūs, išsidėstę kuokštais po 20—50; rudenį nukrinta.

Atpažinti spygliuotį iš jaunos, visą vasarą žaliuojančios šakelės galima taip: jei spygliai ilgi, bet prie ūglių prisisegę trumpais koteliais, tai gali būti kukmedis (*Taxus* sp), jei spirališkai išsidėstę ir labai panašūs į žvynelius,— japoninė kriptomerija (*Cryptomeria japonica*) arba mamutmedis (*Sequoiadendron*). Jei trumpaūglių spygliai auga dviem eilėmis, be to, jei jie minkšti, rudenį nukrinta, o patys trumpaūgliai išsidėstę viena eile, tai gali būti taksodis (*Taxodium*), o jei trumpaūgliai ant stiebo auga priešpriešais poromis, tai gali būti *Metasequoia*. Jei spygliai pamate sulaibėję į trumpą kotelį, be to, jei medžio laja kūgiška, šakų viršūnės nusvirusios, tai turėtų būti cūga (*Tsuga* sp). Didžiosios pocūgės (*Pseudotsuga taxifolia*) pumpurai smailiomis viršūnėmis, o spygliai kvepia citrina. Sidabriniams kėniams (*Abies* sp) būdingi ant šakelių apvalūs rumbeliai, nuo kurių nukritę spygliai, o eglės (*Picea* sp) spygliai prie ilgaūglių prisisegę po vieną.

Spygliuočiai — visžaliai augalai. Išimtis — maumedis, jo spygliai rudenį nukrinta. Seniausias plikasėklis — *Metasequoia* sp. Tik 1941 metais Kinijos mokslininkai atrado kelis šios rūšies augalus. Vėliau rasta dar 25 medžiai.

Raktas



Spygliuočiai skiriasi vieni nuo kitų savo vainikų forma, spygliais ir kankorėžiais. Paprastosios pušies (*Pinus sylvestris, A*) viršūnė paplokščia, kankorėžiai tribriauniai. Europinis maumedis (*Larix decidua, B*) — vienas iš nedaugelio spygliuočių, kuris rudenį numeta spyglius, o jo kankorėžių žvyneliai nelabai prigludę vienas prie kito. Paprastosios eglės (*Picea abies, C*) kankorėžiai ilgi, kabantys; tai Europos Kalėdų eglutė. Didžiosios pocūgės (*Pseudotsuga taxifolia, D*) kankorėžių dengiamieji žvyneliai dygliški, spygliai ilgi ir minkšti.

9

A



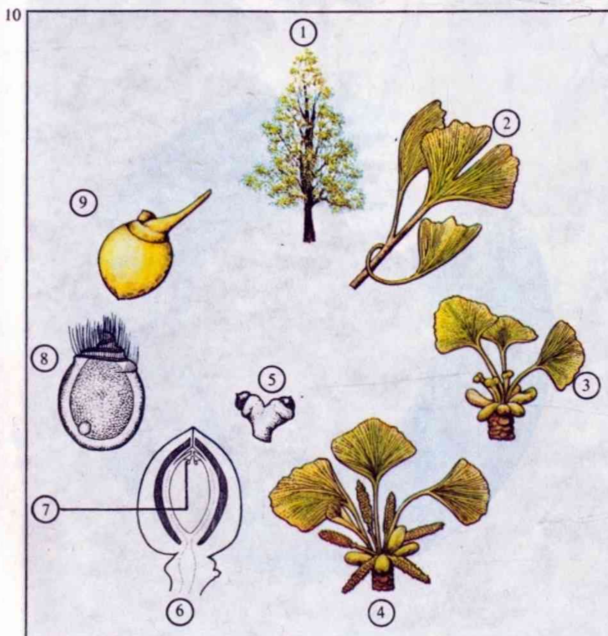
B



9 Maumedžių genčiai priklauso daugiau kaip 10 rūšių; jos auga vėsiose Šiaurės pusrutulio srityse. Kai kurių rūšių maumedžiai plačiai auginami, nes teikia vertingą medieną. Maumedis išauga aukštas ir tiesus, iš jo kietos, tvirtos, nepūvančios medienos daromi laivų stiebai, telegrafo stulpai, šulinių rentiniai. Daug žmonių augina maumedžius kaip dekoratyvinius augalus. Miškuose (*A*) maumedžiai auga greitai, todėl galima atsirinkti atsparių ligoms rūšių. Atvirose vietose (*B*) augančių maumedžių laja būna graži, taisyklinga. Maumedžiai rudenį numeta spyglius, todėl pavasarį kankorėžiai kabo ant plikų šakelių. Vyriškieji kankorėžiai (*C*) maži, neryškūs, beveik nepastebimi. Moteriškieji kankorėžiai — raudonosios „maumedžių rožės" — vėliau pažaliuoja.



10





10 Dviskiaučio ginkmedžio (*Ginkgo biloba, 1*) lapai (*2*) dviskiaučiai, dvišakai gysloti. Tai dvinamis augalas: ant moteriškųjų medžių šakelių yra sėklapradžiai (*3*), o ant vyriškųjų (*4*) — žirginiai su žiedadulkėmis. Bręstančiame sėklapradyje (*5*) susidaro specifinės struktūros (*6*), sulaikančios žiedadulkes. Mikrosporos, patekusios į sėklapradžio žiedadulkių kamerą (*7*), išbrinksta, toliau dygsta, ir susidaro 2 spermatozoidai (*8*). Apsivaisinama, ir visas sėklapradis virsta sėkla (*9*).

11 Velvičija (*Welwitschia*) — savitas sumedėjęs augalas, vienintelis savo šeimoje. Prisitaikiusi augti dykumoje, taupo vandenį. Auga tik kai kuriose Pietvakarių Afrikos vietose.

12 Sagainėčių istorija labai sena, siekia triaso laikus. Iš išorės jie panašūs į palmes ar paparčius, dabar auga tropinėse srityse. Cikas (*Cycas revoluta*) savaime auga Japonijoje, be to, daug auginama šiltuose kraštuose, o vėsesnio klimato srityse — oranžerijose.

12



Pušys ir kiti spygliuočiai

Spygliuočiai, pušėčiai, arba kankorėžiniai, kaip matyti iš jų pavadinimo,— tai kankorėžius turintys augalai. Tačiau įdomiausia, kad jie išauga labai aukšti ir yra ilgaamžiai. Spygliuočiai yra aukščiausi pasaulio medžiai (didžiausias aukštis 112 m) ir auga daugiau kaip tūkstantį metų.

Spygliuočiai skirstomi į 8 šeimas. Iš 50 genčių 33 paplitusios tik Šiaurės pusrutulyje. Beveik visi yra visžaliai, turi kietus, tamsiai žalius spyglius arba žvyniškus lapus. Dažniausiai spygliuočių miškai tankūs ir ūksmingi.

Žmogus nuo seno vartoja spygliuočių medieną statyboje ir popieriaus gamyboje. Šie medžiai turi ir kitų pranašumų. Auga skurdžiose, netinkamose žemdirbystei žemėse, auga daug greičiau, nei lapuočiai, be to, jiems reikia mažiau šviesos.

Spygliuočiai yra labai dekoratyvūs, todėl nuo senų senovės puošė sodus, parkus ir rūmus. Aukšti, grakštūs medžiai gražiai dera prie žmogaus sukurtos architektūros.

Amerikinis maumedis
Larix laricina



1 Amerikinis maumedis Šiaurės Amerikos rytuose užauga iki 18 m aukščio. Kaip ir kiti maumedžiai, jis priklauso pušinių (*Pinaceae*) šeimai. Rudenį spygliai nukrinta. Mediena dervinga, nepūva.

2 Baltoji eglė auga Kanados šiaurėje. Kaip ir kitų eglių, jos mediena vertinga. Užauga iki 23 m aukščio.

2 Baltoji eglė
Picea glauca



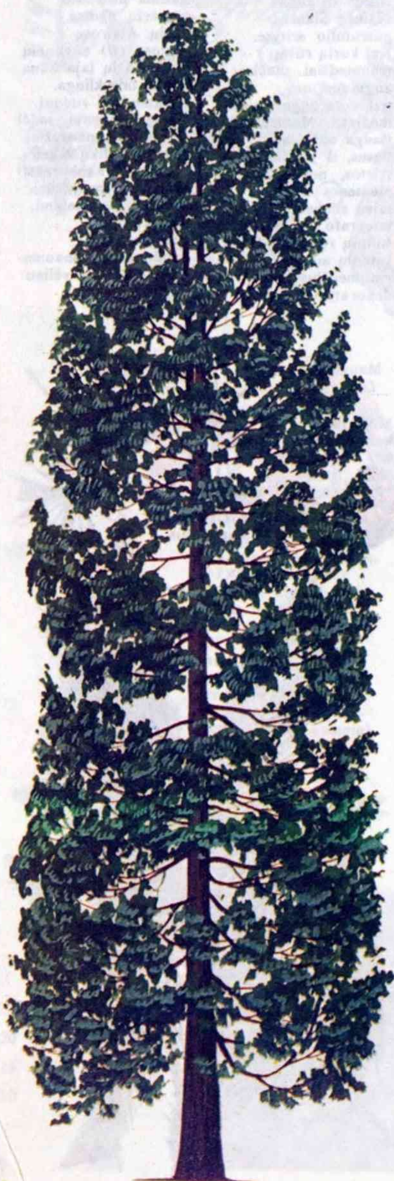
Dar žiūrėk:

Plikasėkliai 48

Šiauriniai spygliuočių miškai 200

Aukštikalnių augalija ir gyvūnija 216

3 Losono puskiparisis
Chamaecyparis lawsoniana



4



5



5 Paprastoji pušis (*Pinus sylvestris*) yra žinomiausias pušinių (*Pinaceae*) šeimos medis. 20—30 metų gali augti po 60—90 cm per metus. Visų pušų (*Pinus sp*) lapai (spygliai) dvejopi: rudi žvyniški ant ilgaūglių ir spygliški ant trumpaūglių.

6 Paprastoji eglė (*Picea abies*) — labiausiai paplitusi eglių gentis (*Picea*) rūšis. Aukščiausias Europoje savaime augantis medis, užauga iki 54 m aukščio. Gali gyventi daugiau nei 1000 metų, subręsti ne anksčiau kaip trisdešimties metų (amžius matyti iš kankorėžių). Gerai pakenčia ūksmę, todėl eglių miškai tankūs ir tamsūs.

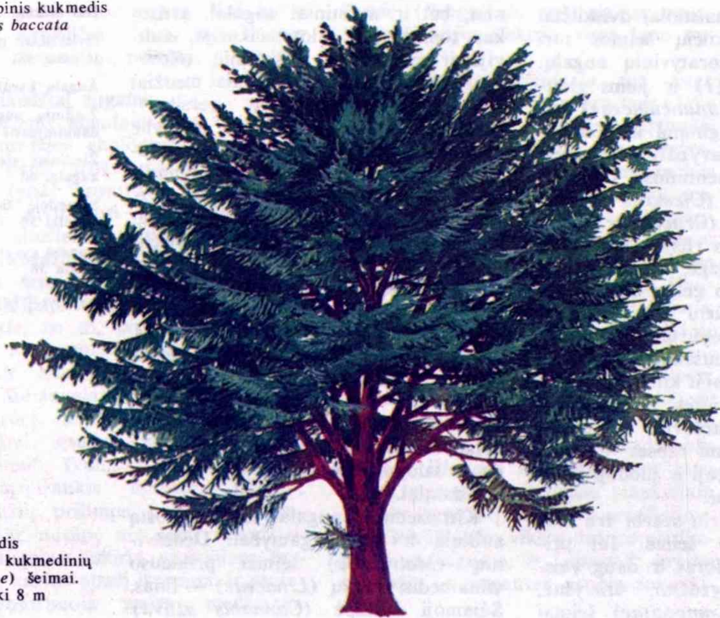
6



4 Kiparisai žinomi kaip dekoratyviniai augalai. Tarp jų yra auksuotųjų atmainų (gelsvais lapais). Didžiavaisis kiparisas (*Cupressus macrocarpa*) išauga iki 45 m aukščio. Jis paplitęs mediteraninio klimato kraštuose. Visoms 15—25 kiparisų rūšims būdingi žvyniški lapai, tankiai apaugę šakas.

3 Vienas aukščiausių spygliuočių — Losono puskiparisis — užauga iki 60 m aukščio ir gyvena apie 600 metų. Ši kiparisinių (*Cupressaceae*) šeimos rūšis auga Kalifornijoje ir Oregone. Dar vadinamas Oregono kedru. Auginamas kaip dekoratyvinis ir medieną teikiantis medis. Šiaurės Amerikoje ir Japonijoje yra 6 giminiškos rūšys.

7 Europinis kukmedis
Taxus baccata



7 Kukmedis priklauso kukmedinių (*Taxaceae*) šeimai. Užauga iki 8 m aukščio.

8 Pušis *Pinus patula* — neaukštas grakštus medis nusvirusiais ryškiai žaliais spygliais. Auga Meksikoje.

8



Pinus patula

9 *Pinus monticola*



9 Pušis *Pinus monticola* paplitusi Jungtinėse Amerikos Valstijose, Aidaho valstijoje. Užauga 54 m aukščio.

10



10 Viduržemio jūros kraštų kadagys gyvena 1000 metų. Jo jauni kankorėžiai panašūs į uogas, turi pūkelius, kurie, kankorėžiams subrendus, nukrinta, ir kankorėžiai įgyja rausvai rudą atspalvį.

11 Italinė pušis (*Pinus pinea*) — klasikinis Viduržemio jūros kraštų medis. Užauga iki 7 m aukščio. Puikiai išlaiko savo pavidalą tiek natūralioje aplinkoje, tiek soduose.

11



12 Visi paveiksle (žemiau) pavaizduoti medžiai yra Šiaurės Amerikoje augančių pušų rūšys. Matyti, kaip jie subrendę atrodo atviroje vietoje. Nors visos šios pušys yra vienos genties (*Pinus*), tačiau skiriasi siluetu ir kankorėžių išvaizda bei dydžiu. Seni medžiai nebeauga, tik jų vainikas platėja ir tankėja.

12

Pinus coulteri

Pinus muricata

Veimutinė pušis
Pinus strobus

Pinus taeda

Suktaspyglė pušis
Pinus contorta

Pelkinė pušis
Pinus palustris

Pinus radiata

Šiurkščioji pušis
Pinus rigida

Geltonoji pušis
Pinus ponderosa

Amerikinė raudonpušė
Pinus resinosa

Suktaspyglė pušis
Pinus contorta

Pinus elliottii

Lamberto pušis
Pinus lambertiana

Baltaliemenė pušis
Pinus albicaulis

Žiediniai dviskilčiai augalai

Dauguma žiedinių augalų priskiriami dviskilčių klasei, nes jų gemalas beveik visada turi dvi sėklaskiltes, o augimo kūgelis yra gemalo viršūnėje tarp skilčių. Šie augalai turi jiems būdingų specifinių vidinės sandaros ypatybių (*Raktas*). Daug dviskilčių klasei priklausančių sumedėjusių krūmų ir medžių teikia vertingą medieną, tačiau žoliniai dviskilčiai taip pat vertingi, nes daugelis jų vartojami maistui.

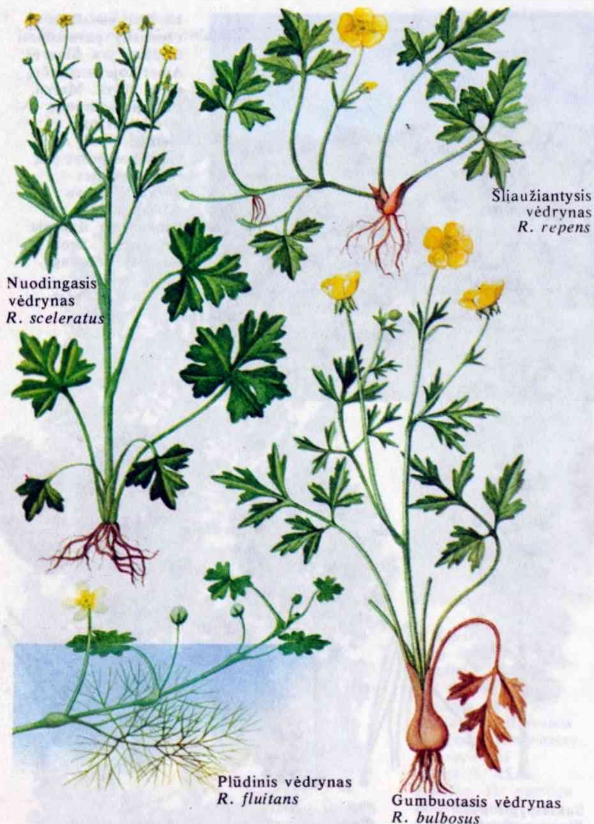
Dviskilčių paplitimas
Žoliniai dviskilčiai paplitę visoje Žemėje — nuo Arkties iki Antarkties. Jie auga įvairiausiose ekologinėse nišose, išskyrus amžinuosius sniegynus ir ledynus. Dauguma augaviečių natūralios — pelkės, miškai, pievos, be to, dviskilčiai auga ir ant uolų, ant žmogaus sukurtų sienų, stogų, kelkraščiuose, dykvietėse, kirtavietėse. Kai kurie tarpsta bevandenėse dykumose, o kiti — panirę į gėlą ar druskingą vandenį. Pastarasis buveinės tipas — druskingas vanduo — sukelia fiziologinio sausumo būseną, ir augalas elgiasi kaip dykumų kaktusas, kaupia drėgmę.

Dekoratyviniai ir maistiniai dviskilčiai
Beveik visos dviskilčių šeimos turi maistinių arba dekoratyvinių augalų. Daugelis vėdrynų (*1*) ir jiems giminiškų vėdryninių (*Ranunculaceae*) šeimos augalų yra auginami kaip dekoratyvinės gėlės, pavyzdžiui, šilagėlė (*Pulsatilla* sp), pentinius (*Delphinium* sp), raganė (*Clematis* sp). Iš bastutinių šeimos (*Cruciferae, Brassicaceae*) tik kelios rūšys (leukonija, smalka, daržėlinė blizgė, laibenis) auginamos kaip darželio gėlės; daug svarbesni ūkiniu požiūriu yra *Brassica* genties augalai — kopūstai ir jų giminaičiai. Gūžiniai, briuseliniai, garbanotieji, žiediniai, lapiniai ir kiti kopūstai — tai vis tos pačios rūšies, tik skirtingų botaninių formų daržovės. Bastutinių šeimai dar priskiriami rapsas — svarbi aliejaus žaliava, baltoji ir juodoji garstyčia, griežtis ir ropė.

Kita ūkiniu požiūriu svarbi yra bulvinių (*Solanaceae*) šeima. Jai priklauso bulvė, pomidoras ir daug vaistinių augalų, pavyzdžiui, šunvyšnė, drignė. Astrinių (*Compositae*) šeimai (*7*) priskiriami ne tik dekoratyviniai, bet ir maistiniai augalai: artišokas, topinambas, salota, cikorija, endivija ir saulėgrąža. Erškėtinių (*Rosaceae*) šeimai priklauso vaisiniai medžiai (obelys, kriaušės, slyvos, persikai), gervuogės, avietės, žemuogės ir daugybė darželio gėlių, paplitusių visose vidutinėse juostose, pavyzdžiui, žiognagė, rasakilė, kerija, driada ir, aišku, rožė. Be maistinių ir dekoratyvinių augalų, kai kurios šeimos, pavyzdžiui, notreliniai (*Labiatae*), turi daugybę kvapiųjų rūšių, kurios nuo senovės auginamos kaip prieskoniniai augalai. Tai mėta (*11*), čiobrelis, šalavijas, bazilikas ir mairūnas. Kai kurių šeimų augalų aromatingi vaisiai vartojami kaip prieskoniai, pavyzdžiui, iš salierinių (*Umbelliferae*) šeimos — krapai, pankolis, kalendra, kmynai (sėklos). Krienų ir saldymedžio šaknys taip pat yra prieskoniai.

Kiti žiediniai augalai teikia pluoštą audinių ir virvių gamybai. Dedešvinių (*Malvaceae*) šeimai priklauso vilnamedis, lininių (*Linaceae*) — linas. Sėjamoji kanapė (*Cannabis sativa*) turi narkotinių medžiagų, be to, iš jos

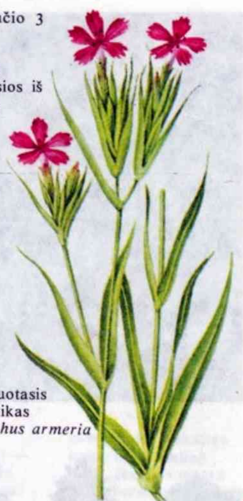
Dar žiūrėk:
Dviskilčiai: piktžolės ir gėlės 54
Augalų karalystė 32
Žiedinių augalų dauginimasis 64
Žiediniai vienaskilčiai augalai 60
Sumedėję žiediniai augalai 56
Augalų gyvybinė veikla 38
Gyvybė dykumoje 212



1 Plačiai paplitę vėdryninių (*Ranunculaceae*) šeimos vėdrynų genties augalai. Jų yra labai daug rūšių, auga daugelyje ekologinių nišų — tiek pievose, tiek vandenyje. Plūdinis vėdrynas (*Ranunculus fluitans*) — baltai žydintis vandens augalas; turi dvejopus lapus — plūduriuojančius ir panirusius. Kitos vėdryno rūšys auga sausumoje, bet kiekviena — savo ekologinėje nišoje ir turi specifišką sandarą. Pavyzdžiui, gumbuotajam vėdrynui (*Ranunculus bulbosus*) būdinga požeminis gumbas. Šliaužiantysis vėdrynas (*Ranunculus repens*) ir gumbuotasis vėdrynas yra vislios pievų ir sodų piktžolės.



2 Pievinis snaputis (*Geranium pratense*) auga pakelėse. Kartais pasitaiko jo atmaina, žydinti baltais žiedais. Dažnai auginamos artimos snapučio giminaitės — pelargonijos (*Pelargonium* genties), kilusios iš Pietų Afrikos.



3 Gauruotasis gvazdikas (*Dianthus armeria*) — gvazdikinių (*Caryophyllaceae*) šeimos rūšis, artimas raudonojo gvazdiko giminaitis. Auga visoje Europoje, priesmėlio dirvožemiuose. Introdukuotas ir Šiaurės Amerikoje. Nors ir retas augalas, bet vietomis auga gana gausiai.



4 Pelkinė mandrauninkė (*Parnassia palustris*) yra uolaskėlės giminaitė. Paplitusi drėgnose Europos pievose ir visoje Azijos vidutinio klimato juostoje. Ant gražaus penkialapio balto žiedo yra susidarę auksiniai spindintys dariniai, panašūs į smeigtuko galvutę; tai staminodžiai, kurie vilioja vabzdžius dulkintojus. Žiedynkotis turi vieną širdišką lapą, apglėbiantį stiebą.



5 Gulsčioji sidabražolė (*Potentilla reptans*) yra plačiai paplitusios erškėtinių (*Rosaceae*) šeimos augalas — dažna sodų ir laukų piktžolė. Jos žiedai geltoni, lapai pirštuoti, iš 5 lapelių. Stiebas turi bamblius, ties kuriais išauga šaknys.



6 Tripirštė uolaskėlė (*Saxifraga tridactylites*) — retas augalas, augantis ant uolų, sienų, sausose dirvose. Priklauso daug kur paplitusiai uolaskėlinių (*Saxifragaceae*) šeimai, kurios pavadinimas rodo, kad šie augalai mėgsta kalnuotas vietas. Uolaskėlės auginamos alpinariumuose. Tokios, pavyzdžiui, yra *Saxifraga hypnoides* ir atsparusis hibridas, vadinamas Londono pasididžiavimu — *Saxifraga x geum*.

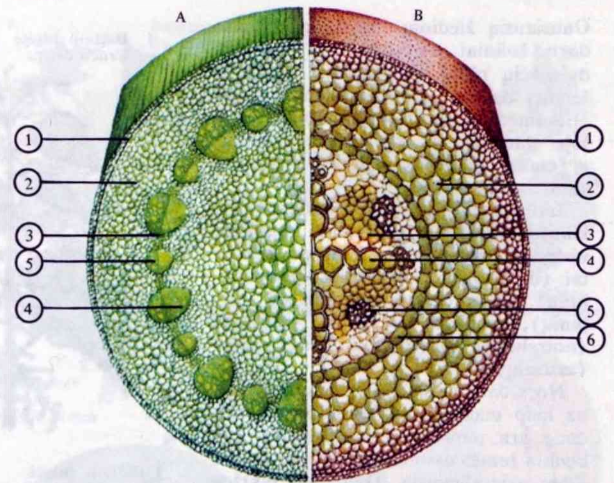
pluošto gaminamos virvės. Kai kurie žoliniai dviskilčiai auga nederlingoje žemėje, pavyzdžiui, pelkėse.

Vabzdžiaėdžiai augalai

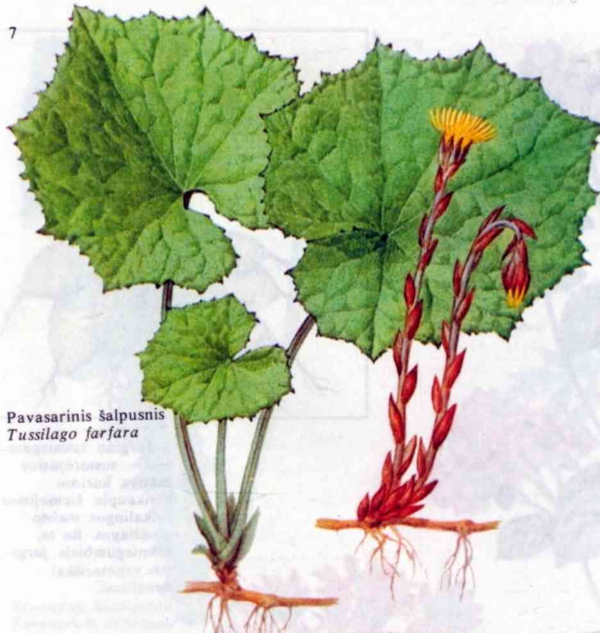
Kai kuriems augalams per evoliuciją teko skurdžios ekologinės nišos. Kad gautų jiems trūkstamų maisto medžiagų (ypač azoto), jie įgijo savybę pagauti, suvirškinti vabzdžius, asimiliuoti vabzdienos maisto medžiagas. Šios vabzdžiaėdės rūšys priklauso kelioms šeimoms. Joms priskiriamos Europoje paplitusios saulašarė, skendenis, tuklė, be to, saracenijos (*Sarracenia*) ir *Nephentes* genčių augalai, augantys tropinėse ir subtropinėse srityse. Šie augalai labai įvairiai čiumpa savo grobį. Saulašarė (*Drosera* sp), pavyzdžiui, gaudo vabzdžius „musių popieriumi". Trumpi plaukeliai ant jos lapų apsitraukia lipniais „klijais", prie kurių prilimpa per arti skrendantys ar nutūpę ant lapų vabzdžiai. Tada augalas išskiria virškinimo fermentus, kurie vabzdį ištirpina, ir saulašarė absorbuoja maisto medžiagas. Tuklė (*Pinguicula* sp) elgiasi panašiai, tik klijus išskiria visas lapo paviršius.

Skendenis (*Utricularia* sp) auga vandenyje, o ant jo lapų yra tam tikros pūslelės (gaudymo organas), viršūnėje uždengtos tik į vieną pusę atsiveriančiu dangteliu ir šalia jo augančiais signaliniais plaukeliais. Kai mažas vandens gyvūnas prisiliečia prie tų plaukelių, dangtelis atsidaro, ir auka kartu su vandeniu patenka į pūslelę, o ten virškinimo fermentai ją suskaido. Gaudykliniai augalai turi gaudymo organą, į kurį nektaru privilioja vabzdžius ir kitus smulkius gyvūnus. Auka lygiomis „duobės" sienelėmis nuslysta žemyn, į virškinimo fermentų prisotintą skystį; žemyn nukarę plaukeliai neleidžia jai išsigelbėti, ir ji nuskęsta. Vabzdžiaėdis augalas *Dionaea muscipula* ant lapų turi „spąstus" su jautriais plaukeliais. Jie nereaguoja į vienkartį prisilietimą, bet į šliaužiančio vikšro dažnus prisilietimus sureaguoja, ir „spąstai" greitai susivožia, o sugautas grobis suvirškinamas.

Raktas



Dviskilčių skiriamieji požymiai gerai matyti iš stiebo (*A*) ir šaknies (*B*) sandaros. Abu turi dengiamąjį audinį (epidermį, *1*), kuris supa žievę (*2*). Po ja yra brazdas (*3*), kurio ląstelės dalydamosi formuoja indų kūlelius; jų vidinėje pusėje susidaro mediena (*4*) su vandens indais, o išorinėje — karniena (*5*) su rėtiniais indais. Šaknyje indų kūleliai išsidėstę kryžiumi, ir ryškiai matyti endodermio sluoksnis (*6*).



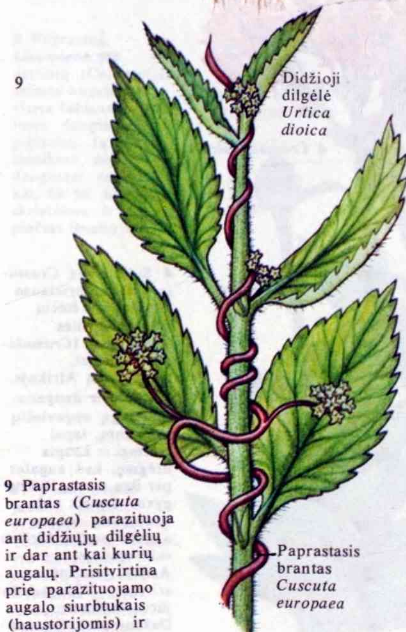
Pavasarinis šalpusnis
Tussilago farfara

7 Pavasarinis šalpusnis (*Tussilago farfara*) — astrinių (*Compositae*) šeimos augalas. Jo geltoni, į pienės panašūs žiedai pasirodo anksčiau už lapus. Auga šarminės reakcijos dirvoje. Lapai vartojami kaip vaistažolės nuo kosulio.

8 Vijoklinis rūgtis (*Polygonum convolvulus*) priklauso rūgtinių (*Polygonaceae*) šeimai, kurioje yra apie 900 augalų rūšių; į ją įeina rūgštynės, daug kitų piktžolių. Rūgtinių augalų stiebas bambliuotas. Šie augalai paplitę beveik visame pasaulyje.



Vijoklinis rūgtis
Polygonum convolvulus



Didžioji dilgėlė
Urtica dioica

Paprastasis brantas
Cuscuta europaea

9 Paprastasis brantas (*Cuscuta europaea*) parazituoja ant didžiųjų dilgėlių ir dar ant kai kurių augalų. Prisitvirtina prie parazituojamo augalo siurbtukais (haustorijomis) ir čiulpia jo sultis.



10 Daržinė aguona
Papaver somniferum

10 Daržinė aguona (*Papaver somniferum*) auginama nuo vidurinių amžių. Iš aguonų dėžučių pieno sulčių gaminamas narkotikas opiumas, o iš jo gaunami morfinas ir heroinas. Iš sėklų spaudžiamas maistingas aliejus, o jų išspaudos — geras pašaras galvijams. Manoma, kad aguona kilo iš Europos.



Mėta
Mentha sp

11 Mėta (*Mentha*) nuo senų senovės vartojama kaip prieskoninis augalas. Žinoma daug jos rūšių, kurios šiek tiek skiriasi aromatu. Iš sukryžmintų vandeninės mėtos (*Mentha aquatica*) ir šaltmėtės (*M. spicata*) gautas hibridas — pipirmėtė (*M. piperita*); ji plačiai auginama Amerikoje ir kitur, ja aromatizuojama kramtomoji guma, dantų pasta, įvairūs vaistai.

Dviskilčiai: piktžolės ir gėlės

Gausiausią žiedinių augalų grupę sudaro žoliniai dviskilčiai. Iš 200 000 dviskilčių rūšių (sudarančių apie 250 šeimų) daugiau kaip pusė yra žoliniai (nesumedėję) augalai. Vidutinėje juostoje daugelis jų kaip dekoratyviniai ar maistiniai augalai auginami soduose ar oranžerijose.

Didžiausioms dviskilčių šeimoms priklauso žinomi ir naudingi augalai: vėdrynai (vėdryninių šeimos), kopūstai (bastutinių), karpažolės (karpažolinių), rožės (erškėtinių), pupos (pupinių), morkos (salierinių), dilgėlės (notrelinių), bulvės (bulvinių), pienės (astrinių).

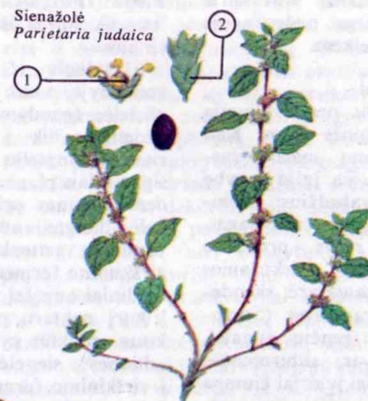
Nors daugelį šių žolių žmonės augina kaip maistines ar prieskonines, bet daug yra paprasčiausių piktžolių. Jos kenkia žemės ūkio augalams, nes paima jiems skirtą maistą. Dauguma piktžolių labai smarkiai dauginasi tiek vegetaciniu būdu, tiek sėklomis.

Dar žiūrėk:

Žiediniai dviskilčiai augalai 52

Augalų karalystė 32

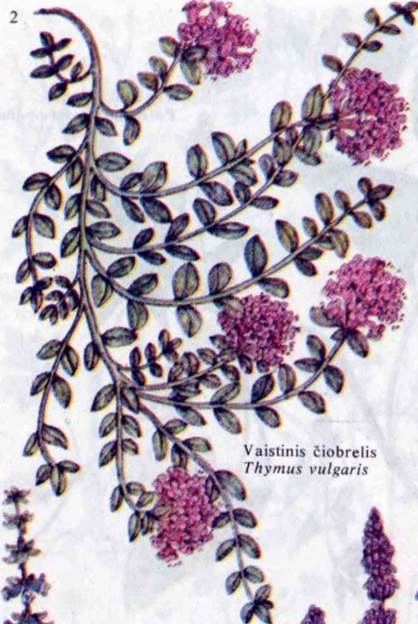

1 Didžioji dilgėlė
Urtica dioica



Sienažolė
Parietaria judaica

1 Didžioji dilgėlė (*Urtica dioica*) ir sienažolė *Parietaria judaica* priklauso dilgėlinių (*Urticaceae*) šeimai, augančiai vidutinėje juostoje. Vyriškieji (*1*) ir moteriškieji (*2*) žiedai auga ant ne tų pačių augalų individų. Yra žinoma 35 dilgėlės (*Urtica*) genties rūšys. Visos dilgėlės apaugusios dilginamaisiais plaukeliais, susidariusiais iš ilgų ląstelių. Jų galiukai sukietėję (turi silicio dioksido) ir nuo prisilietimo lengvai lūžta. Plaukeliai kaip chirurginės adatos įsminga į odą, o iš nulūžusių galiukų išsiskiria nuodinga medžiaga. *Parietaria judaica* panaši į dilgėlę, tik be dilginamųjų plaukelių. Abi vartojamos reumatui gydyti. Dilgėlė vartojama maistui (kaip daržovė), be to, parfumerijoje.

2


Vaistinis čiobrelis
Thymus vulgaris


Paprastasis raudonėlis
Origanum vulgare


Levanda
Lavendula sp

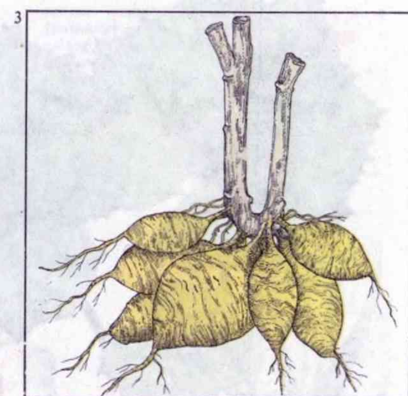

Šalavijas
Salvia sp


Rozmarinas
Rosmarinus officinalis

2 Dauguma prieskoninių žolių priskiriamos notrelinių (*Labiatae*) šeimai. Jos atrodo skirtingai, tačiau visos turi keturbriaunius stiebus ir savitus dvilūpius žiedus.

Lapuose ir stiebe yra eterinių aliejų takai. Aliejai suteikia augalui būdingą aromatą. Kai kurie aliejai vartojami parfumerijoje.

3



3 Jurgino šakniagumbiai — sustorėjusios šaknys, kuriose susikaupia žiemojimui reikalingos maisto medžiagos. Be to, šakniagumbiais jurginai vegetaciškai dauginasi.


4 *Crassula falcata*

4 Sukulentas *Crassula falcata* priklauso gausios erškėtėčių (*Rosales*) eilės storlapinių (*Crassulaceae*) šeimai. Auga Pietų Afrikoje. Jo, kaip ir daugelio sausringų augaviečių sukulentų, lapai mėsingi ir kaupia drėgmę, kad augalas per ilgą sausrą išliktų gyvas. Beveik visi storlapinių šeimos augalai paplitę Afrikos subtropinėse, Azijos vidutinėse srityse. Viduržemio jūros kraštuose. Dažnai pasitaiko ant uolų ir kalnuose.

5 Prancūzinis erškėtis ir *Escallonia* sp yra skirtingų šeimų, bet priskiriami tai pačiai erškėtėčių (*Rosales*) eilei. Prancūzinis erškėtis, kilęs iš Viduržemio jūros kraštų, yra vienas iš daugelio erškėčio genties rūšių — kultūrinių rožių pirmtakų.

5


Prancūzinis erškėtis
Rosa gallica

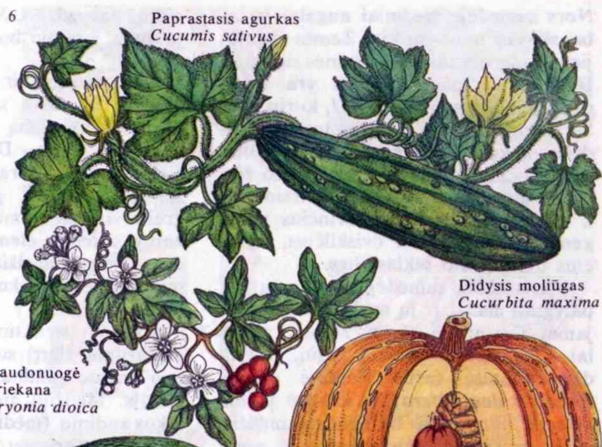

Escallonia sp.


7 Aitrusis šilokas
Sedum acre

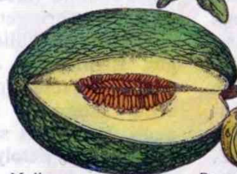
6 Agurkai ir jiems giminiški moliūginių (*Cucurbitaceae*) šeimos augalai turi didelius sultingus vaisius. Augalai dideli, šiurkščiais lapais ir ūseliais, padedančiais prisitvirtinti prie kito augalo ar atramos. Daugumos rūšių vaisiai valgomi, o driekanų (*Bryonia*) — nuodingi, maži, su rausvu atspalviu. Meksikoje iš džiovintų moliūgų vaisių gaminami muzikos instrumentai — marakasai.

7 Aitrusis šilokas paplitęs Centrinės ir Rytų Europos smėlio ir akmenuotose dirvose. Erškėčio giminaitis, dažnai auginamas alpinariumuose. Šiloko (*Sedum*) gentyje yra apie 500 rūšių.

6


Paprastasis agurkas
Cucumis sativus

Didysis moliūgas
Cucurbita maxima


Raudonuogė driekana
Bryonia dioica

Melionas
Cucumis melo

Paprastasis moliūgas
Cucurbita pepo

Ilgmoliūgis
Lagenaria sp

8


Paprastoji kiaulpienė
Taraxacum officinale

8 Paprastoji kiaulpienė yra astrinių (*Compositae*) šeimos augalas; viena labiausiai paplitusių daugiamečių piktžolių. Ją sunku išnaikinti, nes dauginasi vegetatiškai, be to, sėklos turi skristukus, ir jas plačiai išnešioja vėjas.

9


Pievinė žilė
Senecio jacobea

9 Pievinė žilė yra dvimetė ir daugiametė žolė. Priskiriama astrinių šeimai. Užauga iki 1,3 m aukščio. Ja gali apsinuodyti avys.

10 Dėmėtasis rūgtis yra piktžolė, paplitusi dirbamuosiuose laukuose: labai sunku išnaikinti. Rūgtinių (*Polygonaceae*) šeimai priklauso rūgštynės ir rabarbarai.


10 Dėmėtasis rūgtis
Polygonum persicaria


11 Juodoji bajorė
Centaurea nigra

11 Į usnį panaši juodoji bajorė, priklausanti astrinių (*Compositae*) šeimai, yra daugiametė dirvonų piktžolė. Kraštiniai graižo žiedai, viliojantys vabzdžius, būna dideli ir belyčiai.


12 Dirvinė usnis
Cirsium arvense

12 Dirvinė usnis — įkyri dirbamų ir nedirbamų žemių piktžolė. Kaip ir kiaulpienė, priskiriama astrinių šeimai. Usnių (*Cirsium*) gentyje yra apie 150 rūšių. Žiedai būna violetiniai, rausvai violetiniai, rožiniai, geltoni ir balti.

13 Rauktalapė rūgštynė turi didelius lapus rauktais kraštais. Tai rūgtinių (*Polygonaceae*) šeimos augalas. Lapai vartojami liaudies medicinoje nuo nusidilginimo.


13 Rauktalapė rūgštynė
Rumex crispus

Sumedėję žiediniai augalai

Nors sumedėję žiediniai augalai ir labai skiriasi nuo visų Žemės augalų, jie nesudaro atskiros botaninės sistemos. Daugelis jų paprasčiausiai yra žiediniai augalai (gaubtasėkliai), kurių stiebai sumedėję. Visi dabar augantys medžiai, išskyrus plikasėklius, pavyzdžiui, spygliuočius ir ginkmedį, priklauso žiedinių augalų skyriui. Jie skirstomi į 2 klases: vienaskilčius, turinčius vieną gemalo sėklaskiltę, ir dviskilčius, turinčius dvi gemalo sėklaskiltes.

Vienaskilčių sumedėjusių augalų yra palyginti mažai, ir jų mediena nenaudojama. Geriausiai iš jų žinomi augalai — keli šimtai palmių rūšių, pavyzdžiui, datulė (arba finikinė palmė, *Phoenix dactylifera*) ir kokoso palmė (*Cocos nucifera*). Daugiausia medžių rūšių priklauso dviskilčiams ir auga tropiniuose miškuose. Daugelis jų, pavyzdžiui, tikmedis, juodmedis, teikia vertingą medieną. Vidutinėje juostoje medžių rūšių yra mažiau; dažniausios — ąžuolas, uosis, bukas ir beržas. Jie auga mišriuosiuose miškuose, dažnai su kitų rūšių priemaiša, pavyzdžiui, su kaštonais, bet yra ir vienarūšių, pavyzdžiui, Naujojoje Zelandijoje auga juodojo buko (*6*) miškai.

Medžių augimas ir jų dydis

Medžių kamienų storis priklauso nuo brazdo — medieną ratu juosiančio ląstelių sluoksnio. Dalijantis šioms po žieve esančioms brazdo ląstelėms, medis storėja. Brazdo gaminamos ląstelės greitai tampa kamieno medžiagų apykaitos sistemos elementais, kuriais vanduo, maisto medžiagos ir pagrindinės mineralinės druskos teka į šakas ir lapus.

Medžio struktūrinį ir mechaninį atsparumą (kurį suteikia mediena) lemia brazdo gaminamų ląstelių diferenciacija. Medžiui augant, vandens apytakos audinio (medienos) ląstelių sienelės pamažu prisigeria lignino — tankios, chemiškai į celiuliozę panašios medžiagos. Ligninas ir suteikia medžių kamienui tvirtumo, padedančio, kaip ir į žemę įaugusios šaknys, jam tiesiai augti. Įvairiomis sąlygomis brazdo ląstelės dalijasi netolygiai. Vidutinės juostos medžiai vasarą auga greičiau, negu rudenį; kamienų skerspjūvyje matyti, kad vasarinės medienos rievės šviesesnės nei rudeninės. Iš metinių rievių lengvai galima nustatyti medžių amžių. Tropinių sričių medžių augimo ritmą sąlygoja lietingų ir sausų metų laikų kaita.

Medžio žievė susidaro, dalijantis tam tikro audinio — kamštinio brazdo ląstelėms. Įvairių rūšių medžių žievė skiriasi sandara ir storiu. Pavyzdžiui, popieržievio beržo žievė plona, panaši į popierių, o kamštinio ąžuolo — labai stora ir akyta. Kai kurių savanų medžių žievė atspari net ugniai.

Lapai ir fotosintezė

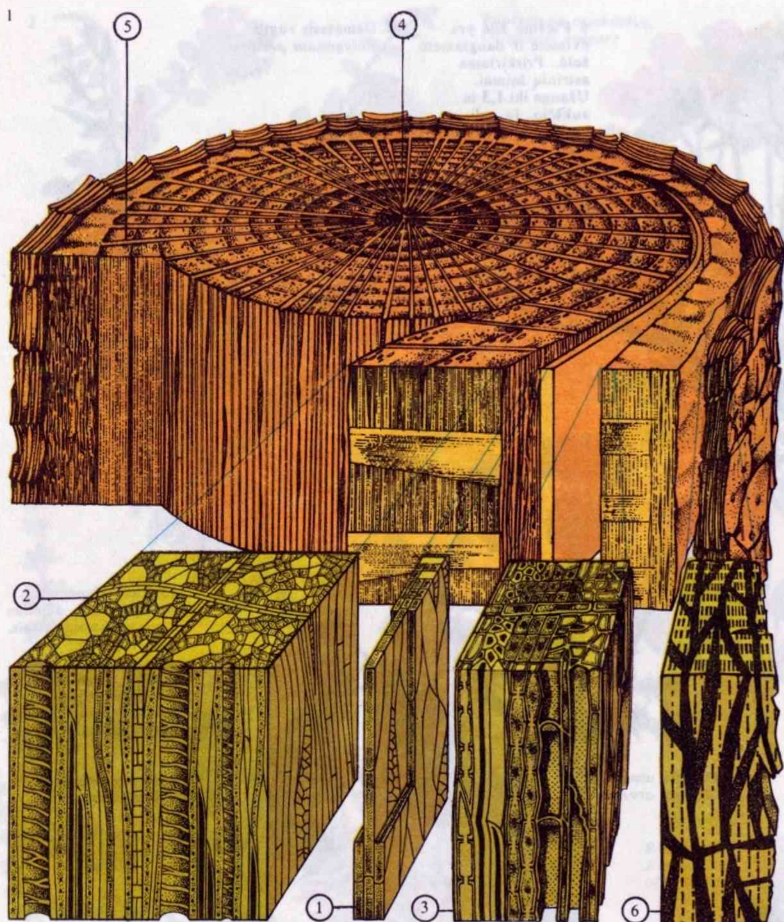
Medžiai, kaip ir kiti žalieji augalai, maistą gauna fotosintezės būdu. Tai toks procesas, kurio metu Saulės energiją absorbuoja žaliasis lapų pigmentas chlorofilas ir naudoja kurti maisto medžiagoms iš paprastų junginių — vandens ir anglies dioksido. Medžių lapai skiriasi savo dydžiu ir forma, būna paprasti ir sudėtiniai. Pavyzdžiui, smulkūs paprasti beržo lapai yra iki 5 cm ilgio, o didžiuliai kaučiukinio augalo stambialapio fikuso — iki 30 cm.

Dar žiūrėk:

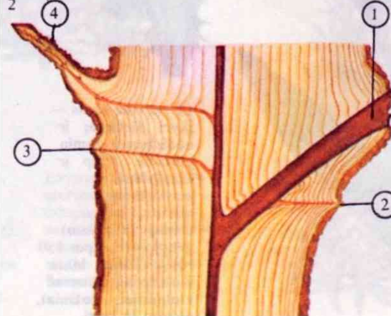
Žiediniai dviskilčiai augalai 52

Medžiai, krūmai ir lianos 58

Šiaurės pusrutulio vidutinės juostos miškai 202

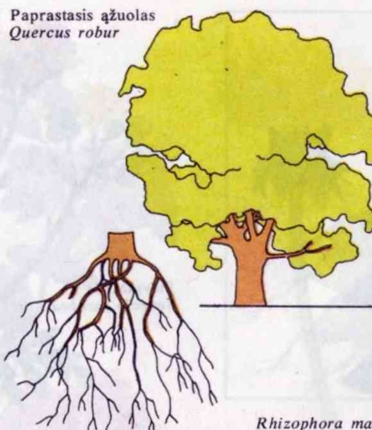


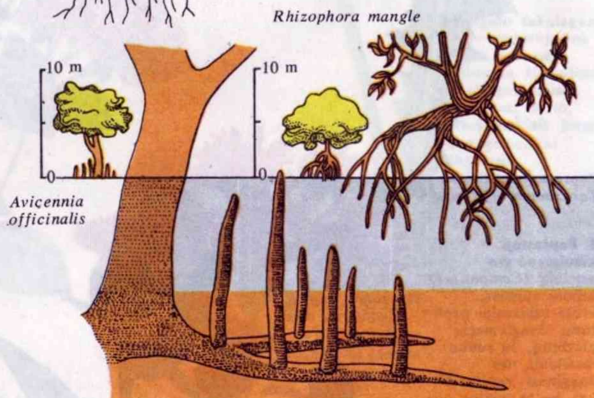
1 Vidutinės juostos medžių storėjimas matyti iš metinių rievių. Tropiniams medžiams tai ne taip būdinga. Iš brazdo (*1*) ląstelių susidaro mediena, arba ksilema (*2*), ir karniena (*3*), arba floema. Jos gyvos, o šerdis (*4*) būna negyva. Šerdies spinduliais (*5*) kamieno radialine kryptimi tiekiamos maisto medžiagos. Medžio audinius saugo žievė (*6*).

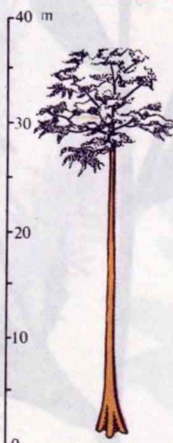


2 Išilginiame kamieno pjūvyje aiškiai matyti miegantieji pumpurai (*2*), kurie pradeda augti, žuvus pagrindiniam ūgliui (*1*). Paprastai jie auga tokiu spartumu, kad neatsiliktų nuo storėjančio kamieno. Trumputis ūglis (*4*) išauga į šaką.

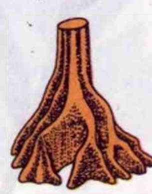
3 Paprastasis ąžuolas *Quercus robur*







Tropinio miško medis



3 Medis šaknimis gerai įsitvirtina žemėje ir iš dirvos siurbia mineralines medžiagas bei daug vandens — kelis šimtus litrų per dieną. Plačiai išsikerojusios, pavyzdžiui, yra ąžuolo (*Quercus sp*) šaknys. Jos plačiai šaknijasi, ir susidaro tankus jų tinklas, platesnis už medžio vainiką. Mangrovių augalo *Rhizophora mangle* šaknys plonos ir kiek pakilusios virš substrato; todėl jis gali augti pelkėtose vietose, kur vandens lygis svyruoja. Kito margrovių augalo — *Avicennia officinalis* — pridėtinės kvėpuojamosios (orinės) šaknys kyšo virš beorio dumblo ir deguonį ima iš oro. Yra daug labai įvairių šaknų sistemų. Drėgnųjų tropinių miškų medžių šaknys susitelkusios humusingame paviršiniame žemės sluoksnyje; kad paremtų kamieną, jos dažnai išauga panašios į kontraforsus. Jos gali būti atsišakojusios nuo kamieno 4 m aukštyje nuo žemės. Juodalksnis (*Alnus glutinosa*) yra dar vienas drėgnų augaviečių augalas, turintis atramines šaknis.

Kiekvieno lapo gyvenimo trukmė yra ribota, priklauso nuo klimato sąlygų. Vidutinėje juostoje daugumos medžių lapai rudenį nukrinta, o pavasarį išauga nauji (*4*). Tai lapus metantys medžiai. Visžalių medžių lapai pasikeičia pamažu, be kokios nors tvarkos kas 2—3 metai. Daugelis tropinių medžių yra visžaliai, tačiau tie, kuriems tenka kęsti sausras, dažnai lapus numeta.

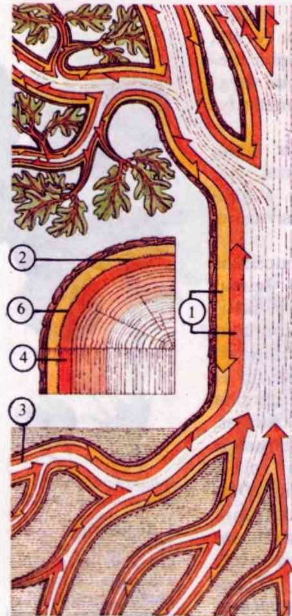
Vidutinės juostos medžių žiedai neryškūs, menkai pastebimi; nepažįstantiems medžių žmonėms dažnai atrodo, kad šie medžiai visai nežydi. Puošnių žiedų jie neturi dėl to, kad šių medžių žiedadulkes išnešioja vėjas, o ryškūs žiedai reikalingi vabzdžiams vilioti. Sumedėję augalai, kuriuos apdulkina vabzdžiai (daugelis krūmų, lianų, tropinių medžių), turi didelius, ryškiaspalvius, stipriai kvepiančius žiedus (*7*, *8*).

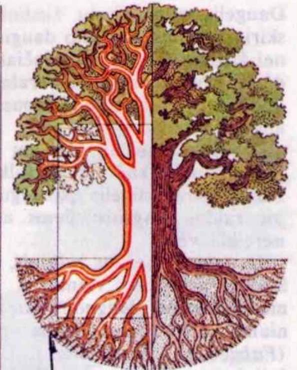
Medžių vaisiai tokie pat įvairūs, kaip ir žiedai; pavyzdžiui: klevo ir uosio sparnavaisiai, tropinių medžių dideli (kokoso) riešutai, sultingi obuoliai ir slyvos, į žirnių ankštis panašūs karaganos ir pupmedžio vaisiai.

Sumedėjusių žiedinių augalų ateitis

Žiedinių augalų paplitimas Žemėje labai keitėsi nuo jų atsiradimo pradžios. Žiedadulkių liekanų tyrimai rodo, kad priešledyninėje Europoje augo ne tik mums žinomos dabartinių medžių rūšys, bet ir egzotiški augalai — magnolijos ir rododendrai. Jeigu žmogus nenaikintų miškų, jie augtų didžiuliuose Žemės plotuose. Tik visai neseniai vidutinėje juostoje pradėta imtis miškų apsaugos priemonių.

Raktas

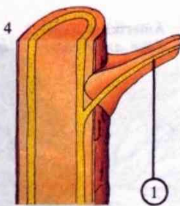


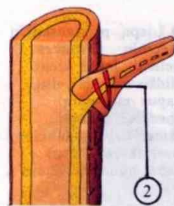


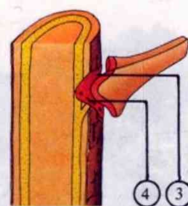
Medyje nuolat vyksta medžiagų apykaita (*1*). Lapuose susintetintos maisto medžiagos teka karniena (*2*). Mineralinės medžiagos ir vanduo (*3*), paimtos iš šaknų, kyla brazdu arba mediena (*4*). Medžiai auga ūglių ir šaknų viršūnėlėmis (*5*), storėja, dalijantis brazdo ląstelėms (*6*)

4 Augalo hormoną auksiną (*1*) gamina lapai. Lapui senstant, auksino sintezė sulėtėja, lapkočio pamate susidaro skiriamasis sluoksnis (*2*), ir lapas nukrinta nuo šakos (*3*). Toje vietoje lieka randas (*4*).

4







6



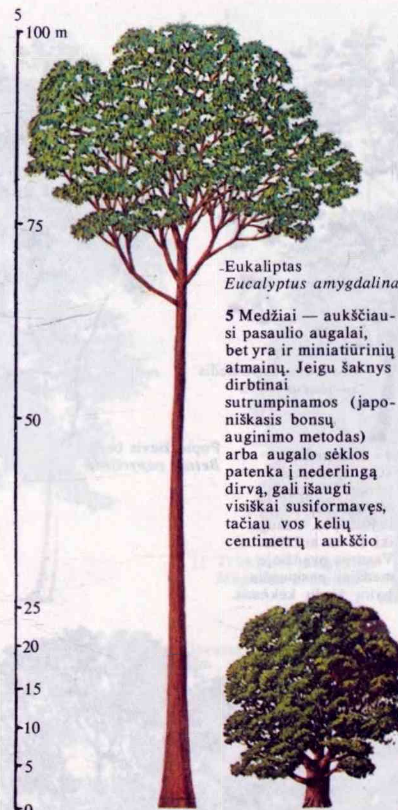
Notofagas
Nothofagus solandri

6 Sumedėjusių žiedinių augalų įvairovė rodo, kad jie prisitaikė augti visokio klimato sąlygomis. Pavyzdžiui, notofagas, paprastojo buko giminaitis, paplitęs Pietų pusrutulyje, kur didelės liūtys ir derlinga dirva sudaro sąlygas džiunglėms. Čia driekiasi didžiuliai miškai, kuriuose auga notofagai — visžaliai, apie 30 m aukščio medžiai, smulkiais (iki 2 cm ilgio) lapais. Pietų Velso floros emblema; šis nedidelis krūmas su 10 cm ilgio žiedais auga šios valstijos vakarinės dalies pusdykumėse, rūgščiose dirvose.

Telopėja
Telopea sp



5



Eukaliptas
Eucalyptus amygdalina



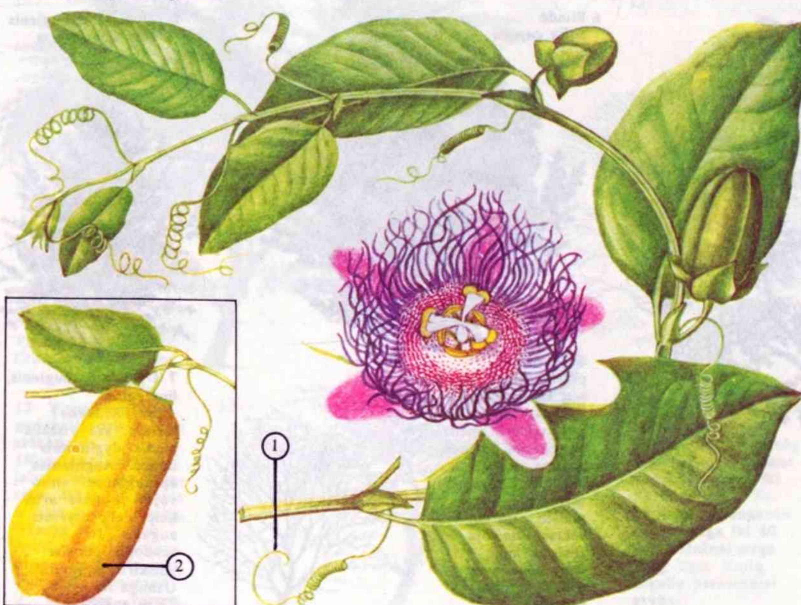
Paprastasis ąžuolas
Quercus robur

Espeletia sp

Bonsas

5 Medžiai — aukščiausi pasaulio augalai, bet yra ir miniatiūrinių atmainų. Jeigu šaknys dirbtinai sutrumpinamos (japoniškasis bonsų auginimo metodas) arba augalo sėklos patenka į nederlingą dirvą, gali išaugti visiškai susiformavęs, tačiau vos kelių centimetrų aukščio medis. Kalifornijos sekvojų, aukščiausių pasaulio medžių, konkurentai yra eukaliptai, pavyzdžiui, Australijos kalnuose augantis *Eucalyptus amygdalina*. Per 2 metus eukaliptai paauga 14 m. Visos augalo dalys turi daug eterinių aliejų. Eukaliptų mediena tvirta. Paprastasis ąžuolas — vienas iš 450 ąžuolo rūšių, tarp kurių yra ir medžių, ir krūmų. Auga lėtai — per 10 metų užauga apie 4,5 m, tačiau mediena yra nepaprastai tvirta. *Espeletia* auga ant snieguotų Siera Nevados šlaitų daugiau kaip 400 m aukštyje virš jūros lygio.

7 Pasiflora
Passiflora quadrangularis



7 Pasiflora — sumedėjęs laipiojantis augalas. Prie kitų prisitvirtina spyruokliškai susuktais ūseliais (*1*). Kai kurių rūšių pasiflorų vaisiai (*2*) dideli ir valgomi.

8



Vijoklinis sausmedis
Lonicera periclymenum

8 Vijoklinis sausmedis savo stiebu spirališkai apsivynioja apie medį šeimininką, kai kada jį „pasmaugia", nes sustabdo medžiagų apytaką. Augalo žiedai dvilyčiai, turi piesteles ir kuokelius, apdulkina vabzdžiai.

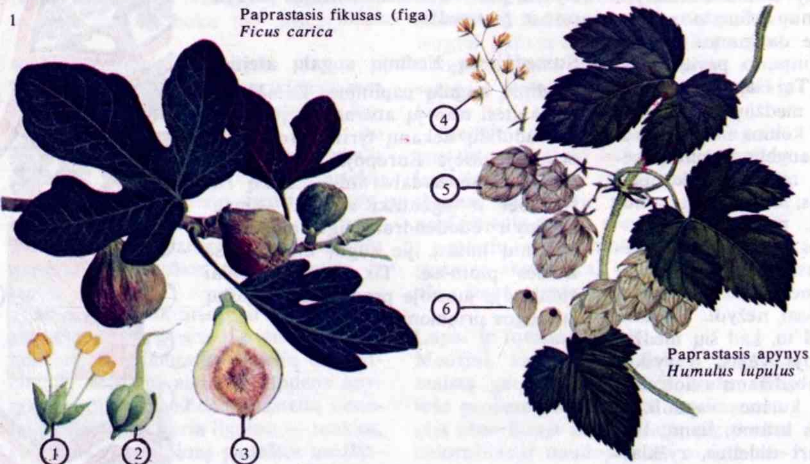
Medžiai, krūmai ir lianos

Daugelis sumedėjusių žiedinių augalų skiriasi vienas nuo kito daugiau forma, nei žiedais. Beveik visi plačialapiai medžiai (priešingai negu siauralapiai spygliuočiai) yra dviskilčiai lapus metantys augalai.

Žiedinių medžių, krūmų ir lianų prisitaikymas, kad juos apdulkintų vabzdžiai, buvo didelis pažangus augalijos raidos žingsnis: jiems apsivaisinti nereikia vėjo.

Dauguma medžių ryškiais, puošniais žiedais priklauso vienai iš 3 šeimų: magnoliniams (*Magnoliaceae*), erškėtiniams (*Rosaceae*) arba pupiniams (*Fabaceae, Leguminosae*). Ūkiniu atžvilgiu svarbiausi yra erškėtiniai ir jų giminaičiai, nes dažniausiai jie išaugina valgomus vaisius — obuolius, kriaušes, slyvas, vyšnias. Be abejo, ir daugelyje kitų šeimų yra augalų, kurių vaisiai valgomi, pavyzdžiui, alyvmedinių (*Oleaceae*) šeimos alyvmedis, šilkmedinių (*Moraceae*) šeimos paprastasis fikusas (figa), riešutmedinių (*Juglandaceae*) šeimos riešutmedis, ąžuolinių (*Fagaceae*) šeimos kaštainis, rūtinių (*Rutaceae*) šeimos apelsinai ir citrinos.

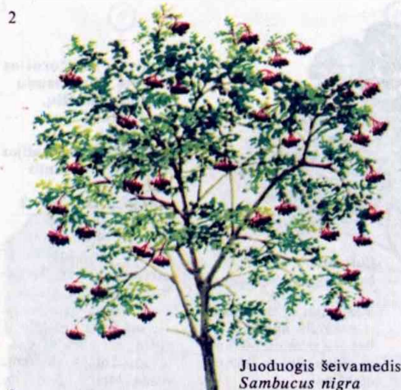
Dar žiūrėk:
Sumedėję žiediniai augalai 56
Augalų karalystė 32
Pušys ir kiti spygliuočiai 50



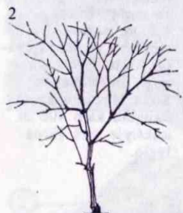
Paprastasis fikusas (figa)
Ficus carica

Paprastasis apynys
Humulus lupulus

1 Dilgėlėčių (*Urticales*) eilei priklauso daug labai nepanašių šeimų augalų, pavyzdžiui, guobos, figos, apyniai ir dilgėlės. Dauguma jų turi nemažą ūkinę vertę. Fikusai šiltuose Europos kraštuose auginami kaip vaismedžiai. Jų vyriški (*1*) ir moteriški (*2*) žiedai auga ant vieno medžio. Paveiksle matyti vaisiaus skerspjūvis (*3*). Daug apynių auginama Anglijos pietuose ir vartojama alaus gamyboje. Paveiksle pavaizduoti vyriškieji žiedai (*4*), vaisiai (*5*) ant šakų ir sėklos (*6*). Guobos auginamos dėl lankščios medienos.



Juoduogis šeivamedis
Sambucus nigra



2 Sausmedinių (*Caprifoliaceae*) šeimos juoduogis šeivamedis kilęs iš Europos. Užauga iki 12 m aukščio. Vasaros pradžioje medžiai pasipuošia baltų žiedų kekėmis.



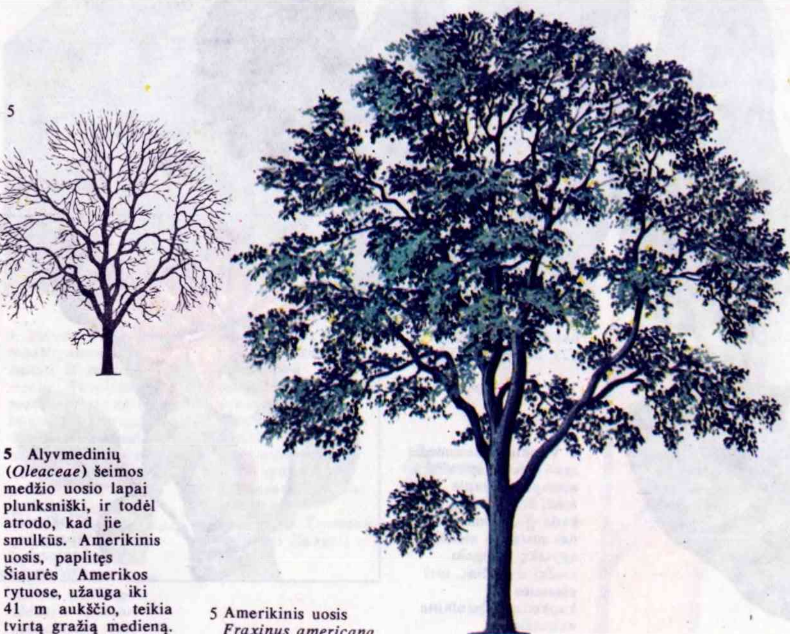
Popieržievis beržas
Betula papyrifera

3 Beržai, priklausantys beržinių (*Betulaceae*) šeimai, auga prastose dirvose ir ištveria didelius šalčius. Žievės kamštinis sluoksnis — tošis lengvai nusilupa. Popieržievis beržas savaime auga Šiaurės Amerikoje; užauga iki 39 m.

4 Liepų, priklausančių liepinių (*Tiliaceae*) šeimai, lapai vieni didžiausių iš visų lapus metančių medžių. Šiaurės Amerikoje augančios amerikinės liepos lapai būna iki 30 cm ilgio.



4 Amerikinė liepa
Tilia americana



5 Alyvmedinių (*Oleaceae*) šeimos medžio uosio lapai plunksniški, ir todėl atrodo, kad jie smulkūs. Amerikinis uosis, paplitęs Šiaurės Amerikos rytuose, užauga iki 41 m aukščio, teikia tvirtą gražią medieną.

5 Amerikinis uosis
Fraxinus americana

6 Blindė
Salix caprea



6 Gluosniai, priklausantys gluosninių (*Salicaceae*) šeimai, dažniausiai yra neaukšti medžiai, pavyzdžiui, blindė užauga iki 10 m aukščio. Lengvas, turinčias mažai maisto atsargų, sėklas išnešioja vėjas. Dažnai auga paupiuose, kur sėklos greitai sudygsta.

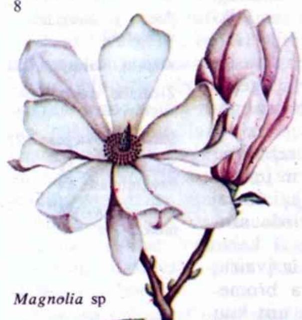
6

7 Dygialapis bugienis
Ilex aquifolium



7 Dygialapis bugienis, bugieninių (*Aquifoliaceae*) šeimos, yra visžalis medis dygliuotais lapais. Auginamas apsauginėse (nuo vėjo) juostose arba kaip dekoratyvinis augalas. Jo raudonos uogos išsiskiria lapijoje. Užauga iki 21 m aukščio.

8



Magnolia sp



Monodora sp



Kvapusis muskatmedis
Myristica fragrans



Kilnusis lauras
Laurus nobilis

8 *Magnoliales* augalų eilę sudaro tik sumedėję augalai — magnolija ir kvapusis muskatmedis. Į Europą jie buvo įvežti kaip dekoratyviniai augalai. Magnolijų tėvynė — Azija ir Šiaurės Amerika. Tai mėgstamas sodų augalas, anksti pavasarį pražystantis rožiniais ir baltais žiedais. *Monodora* sp — Vakarų Afrikos džiunglėse augantis medis, iš jo gaunami prieskoniai ir vaistai. Jis auginamas ir Vest Indijoje. Kvapusis muskatmedis savaime auga Rytų Indijoje. Kilnusis lauras yra kilęs iš Viduržemio jūros kraštų, jo lapai ir vaisiai renkami kaip prieskonių ir vaistų žaliava.

9



Paprastasis bukas
Fagus sylvatica

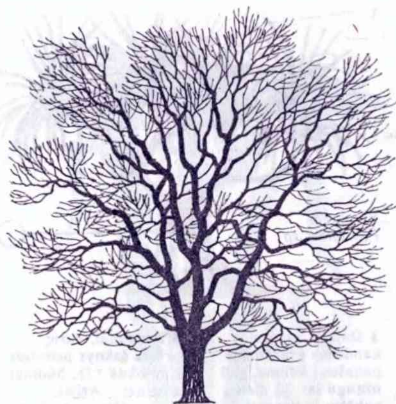


Kuningamo notofagas
Nothofagus cunninghamii



Antarktinis notofagas
Nothofagus antarctica

9 Šiaurės pusrutulyje bukas, priklausantis bukinių (*Fagaceae*) šeimai, gerai auga karbonatiniuose dirvožemiuose. Vyriškieji žiedai auga kekėmis atskirai nuo moteriškųjų. Antarktinis notofagas auga Anduose, Australijos pietryčiuose ir Naujojoje Zelandijoje. Užauga maždaug 30 m aukščio. Nuo paprastojo buko skiriasi tuo, kad yra visžalis. Kuningamo notofagas priklauso tai pačiai genčiai kaip ir antarktinis; jis, kaip ir paprastasis bukas, užauga beveik 36 m aukščio.



10 Juodasis riešutmedis
Juglans nigra

10



10 Juodasis riešutmedis, priklausantis riešutmedinių (*Juglandaceae*) šeimai, yra dekoratyvinis medis, vertinamas dar ir dėl vaisių bei puikios medienos. Iš riešutų spaudžiamas aliejus. Šis medis užauga iki 50 metrų aukščio; pavasarį jis vienas paskutinių išskleidžia lapus, o rudenį pirmasis juos numeta. Daugelis iš 15 riešutmedžio rūšių auga Šiaurės pusrutulyje, tačiau genties arealas siekia Andus. Juodasis riešutmedis (*Juglans nigra*) kilęs iš Šiaurės Amerikos.

11



11 Triskiautė magnolija, priklausanti magnolinių (*Magnoliaceae*) šeimai, daug kur auginama soduose. Yra 80 rūšių. Šiaurės Amerikos triskiautė magnolija užauga iki 13 m aukščio.

11 Triskiautė magnolija
Magnolia tripetala

12



Vienapiestė gudobelė
Crataegus monogyna

12



12 Vienapiestė gudobelė, priklausanti erškėtinių (*Rosaceae*) šeimai, labai tinka gyvatvorėms, nes yra dygliuota ir turi tankų vainiką. Užauga iki 11,5 m aukščio. Jos smarkaus kvapo žiedai išsiskleidžia vėlyvą pavasarį ir ankstyvą vasarą.

13



13 Platanalapis klevas (jovaras)
Acer pseudoplatanus



13 Platanalapis klevas yra didžiausias iš klevinių (*Aceraceae*) šeimos augalų. Užauga iki 33 m aukščio. Tai greičiausiai augantis medis, auga iki 60 metų. Dažnai serga lapų liga, kurią sukelia parazitiniai grybai.

Žiediniai vienaskilčiai augalai

Žiediniai augalai, dar vadinami gaubtasėkliais, yra labiausiai paplitę Žemėje augalai. Botanikai gaubtasėklius skirsto į dvi klases — vienaskilčius ir dviskilčius. Šių dviejų klasių pavadinimai rodo sėklaskilčių skaičių — visi vienaskilčiai turi vieną gemalo sėklaskiltę, o visi dviskilčiai — dvi.

Skiriamieji požymiai
Be sėklaskilčių skaičiaus, vienaskilčiai ir dviskilčiai skiriasi dar ir kitais požymiais. Vienaskilčių maisto medžiagų ir vandens apytakos sistema susitelkusi į uždarus, visame stiebe pakrikai išsidėsčiusius indų kūlelius (*1*). Jų lapai lygiagrečiai gysloti ir dažniausiai neturi ryškios pagrindinės gyslos (*4*). Vienaskilčių žiedo dalys išsidėsčiusios po tris, paprastai turi tris arba šešis vainiklapius. Sumedėjusių rūšių yra mažai, jos neturi žievės. Vienaskilčių žiedadulkės turi tik vieną vagelę.

Dviskilčių maisto medžiagų ir vandens apytakos sistemą sudaro indų kūleliai, kurie išsidėstę stiebo viduje ratu. Lapai tinkliškai gysloti, turi ryškią pagrindinę gyslą. Žiedo dalys išsidėsčiusios ratais, jų skaičius ratuose yra penkių, keturių, rečiau dviejų kartotinis. Sumedėjusių rūšių daug, visos turi žievę. Dviskilčių žiedadulkės turi tris vageles.

Pasaulyje yra apie 55 000 vienaskilčių rūšių, t. y. beveik ketvirtis visų žiedinių augalų. Jiems priskiriami migliniai, palminiai ir orchidiniai. Augalų formos labai įvairios; lapai gali būti nuo kelių milimetrų iki 20 metrų ilgio (pavyzdžiui, palmės *Raphia ruffia*). Daugelio skirtingų šeimų, pavyzdžiui, lelijinių (*Liliaceae, 8*), orchidinių (*Orchidaceae*), ananasų ir kitų bromelinių (*Bromeliaceae*), palminių (*Palmaceae*), viksvinių (*Cyperaceae*), miglinių (*Gramineae*), augalų žiedai labai skiriasi. Daugiau vienaskilčių pavyzdžiui pateikiama gretimuose puslapiuose.

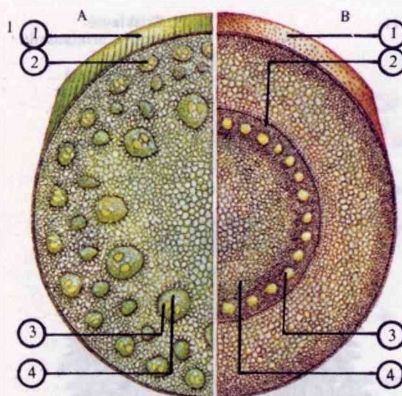
Gražiažiedės gėlės
Žiediniams vienaskilčiams augalams priskiriama dauguma gražiausių dekoratyvinių sodo ir vandens augalų (*5*). Lelijos, narcizai, priklausantys amarilinių (*Amaryllidaceae*) šeimai, ir vilkdalgiai, priklausantys vilkdalginių (*Iridaceae*) šeimai, yra plačiai paplitusios darželių, sodų ir kitų želdynų gėlės. Kiti šios grupės gražiai žydintys augalai yra strelicijos, kanos (*11*).

Ypač nuostabiai žydi orchidinių šeimos (*10*) augalai. Tačiau ir įmantriausi bei dailiausi orchidėjų žiedai turi būdingą vienaskilčiams žiedo sandarą, nors kartais sunku tai iš karto pastebėti. Kita didelė įdomių ir įvairių vienaskilčių augalų grupė yra bromelinių šeima. Daugelis jų auga ant kitų augalų, ypač medžių (tokie augalai vadinami epifitais), yra keletas antžeminių rūšių. Šios šeimos augalai auga visoje tropinėje Amerikoje — dykumose, džiunglėse, druskinguose pajūriuose, aukštikalniuose. Per žydėjimą kinta daugumos šių augalų lapų spalva.

Vienaskilčiai paplitę visame pasaulyje: tai ir įvairiausios palmės, klestinčios tropinėse srityse, ir švyliai (*6*), kuriais apaugę dideli arktinės tundros plotai.

Dar žiūrėk:
Žolės, nendrės ir meldai 62
Augalų karalystė 32
Žiediniai dviskilčiai augalai 52
Šiaurinės stepės 192
Žiedinių augalų dauginimasis 64
Pietryčių Azijos miškai 208

1



A Stiebo skersinis pjūvis
1 Epidermis
2 Indų kūleliai
3 Karniena
4 Mediena

B Šaknies skersinis pjūvis
1 Epidermis
2 Endoderma
3 Mediena
4 Šerdis

1 Vienaskilčių maisto medžiagų ir vandens apytakos indų kūleliai, susidedantys iš medienos ir karnienos, išsidėstę netaisyklingai. Stiebe (*A*) jie pakrikai išsisklaidę, o šaknyje susikaupę centre.

2



Datulė
Phoenix dactylifera

3

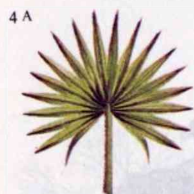


Pandanas
Pandanus sp

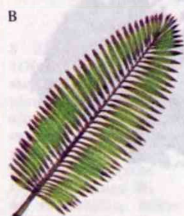
2 Datulė, kurios kamienas grakštus ir panašus į koloną, gali užaugti iki 30 metrų aukščio ir gyventi 200 metų net sausringuose kraštuose. Medis augina vyriškuosius arba moteriškuosius žiedus. Šiaurės Afrikoje ir Indijoje datulės vaisiai nuo amžių buvo svarbiausias maisto produktas.

3 Pandanai, kurių orinės šaknys panašios į kojokus (*1*), būdingi tropinei Azijai, Polinezijos ir Indijos vandenyno saloms. Keletas jų rūšių auga Afrikoje. Kai kuriose vietose jie yra vyraujantys augalai. Iš jų tvirtų, lanksčių lapų pinami dembliai ir krepšiai.

4 A



B



4 Palmių lapai dažniausiai būna pirštiški (*A*) arba plunksniški (*B*). Jie dideli ir standūs, neišsiskleidę pumpurai primena klostes, skleisdamiesi šlama.

5



Plūduriuojantysis vandenplūkis
Hydrocharis morsus-ranae

Kanadinė elodėja
Elodea canadensis



Skėtinis bėžis
Butomus umbellatus

Strėlalapė papliauška
Sagittaria sagittifolia

5 Vienaskilčių vandens augalų lapai lygiagrečiai gysloti. Ryškiai žydinčių augalų (pavyzdžiui, plūduriuojančiojo vandenplūkio — *Hydrocharis morsus-ranae*, bėžio ir papliauškos) žiedai turi po tris vainiklapius. Augalai būna šaknimis įaugę į dugną arba bešakniai, plūduriuojantys, o jų lapai ir žiedai yra vandens paviršiuje. Kanadinė elodėja laisvai plūduriuoja, o jos smulkūs žiedai auga ant ilgų žiedkočių, kol pasiekia vandens paviršių. Kitų rūšių augalų žiedai smulkūs ir skleidžiasi tik vandenyje, kai kurie jų susideda tik iš mezginės ir kuokelių.

6



Švylys
Eriophorum sp

6 Švylys *Eriophorum* sp auga šiaurinėse durpinėse pelkėse. Jį galima pažinti iš baltų kuokštų — į pūkus panašių skristukų, kuriais apaugę jo vaisiai.

Vertingi maistiniai augalai

Didelę ūkinę vertę turi palmės: daugelio jų vaisiai valgomi, be to, iš jų gaunama mediena, vaškas, aliejus, cukrus, vynas, pluoštas. Įvairių rūšių palmės skiriasi savo dydžiu ir forma. Yra keletas rūšių plonų laipiojančių palmių (lianų), tačiau daugumos palmių kamienas sumedėjęs, be šakų, viršuje turi plačių, standžių lapų vainiką. Žiedai smulkūs ir ryškūs, dažniausiai auga didelėmis kekėmis. Vaisiai — uogos (pavyzdžiui, datulės) arba kaulavaisiai (kokoso palmės).

Kokoso palmė (*Cocos nucifera*) yra pati vertingiausia iš visų palmių ir daug kur vartojama. Kita vertinga rūšis yra datulė (*Phoenix dactylifera, 2*). Jos žiedynas gali turėti apie 10 000 žiedų. Norėdami gauti gerą vaisių derlių, sodininkai kartais kabina vyriškuosius žiedynus ant žydinčių moteriškųjų medžių. Datulės labai maistingos; Afrikos šiaurėje jos yra svarbiausias žmonių ir gyvūnų maistas.

Vis dėlto vieni svarbiausių yra miglinių šeimos augalai. Toje šeimoje yra apie 600 genčių ir 10 000 rūšių, paplitusių visame pasaulyje. Varpinių žolių pievos ypač veši ten, kur per metus iškrinta 250—750 mm kritulių. Daugelis varpinių augalų rūšių gyvybiškai svarbios žmonėms ir gyvūnams, nes duoda grūdų derlių ar žaliąjį pašarą, be to, vartojamos įvairiems produktams, pavyzdžiui, pluoštui, statybinėms medžiagoms gaminti.

Bambukai (*9*) yra varpiniai augalai, augantys tropinėse srityse. Kalnuose augančios jų rūšys atsparios šalčiui. Jų sumedėję tuščiaviduriai stiebai yra kieti, plaušingi, turi standžius bamblius, yra labai tvirti. Ypač daug bambukų auga Pietryčių Azijoje; jų stiebai net naudojami betono armatūrai. Bambukų ūgliais minta didžiosios pandos.

Raktas



Pievinė miglė
Poa pratensis

Pievinė miglė yra dažniausia šienaujamų pievų ir ganyklų žolė, paplitusi Europoje ir Šiaurės Amerikoje. Ūkiniu požiūriu tai viena vertingiausių miglinių šeimos (*Gramineae*) rūšių. Jos žiedai — mažos varputės, išsidėsčiusios šakotomis kekėmis, kurios vadinamos šluotelėmis. Žiedus kryžmiškai apdulkina vėjas. Tada iš vienintelio sėklapradžio išauga vienasėklis vaisius — grūdas. Pieva auga greitai, jei joje reta medžių ar krūmų, jei dirvoje pakanka drėgmės ir maisto medžiagų. Kai kur natūralios pievos, pavyzdžiui, Azijos stepės ir Šiaurės Amerikos prerijos, užima didžiulius žemės plotus.

7



Endimionas
Endymion non-scriptus

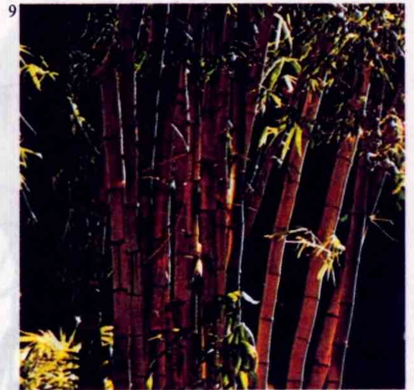
8



Gloriosa simplex

8 *Gloriosa simplex* tėvynė yra Afrika. Lelijinių šeimai priskiriama daug ir įvairių rūšių, kurių dauguma turi labai kvapius ir gražius žiedus.

9



9 Bambukai — miglinių (*Gramineae*) šeimos tropiniai augalai. Jų aukštis labai įvairus. Kai kurios rūšys užauga iki 33 m aukščio. Dažniausiai auga neįžengiamais brūzgynais.

7 Endimionas — pavasarį žydinti svogūninė gėlė, paplitusi Europos miškuose. Dauguma svogūninių gėlių, pavyzdžiui, tulpės ir narcizai, yra vienaskilčiai. Svogūnai kaupia maisto atsargas; be to, jais augalai vegetatyviškai dauginasi.

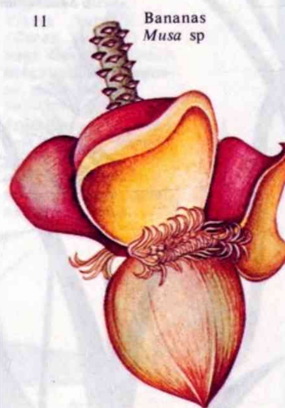
10



Kalifornine rusvuolė
Cypripedium californicum

10 Orchidėjos kalifornines rusvuolės, įgaubtas apatinis vainiklapis (lūpa) primena moterišką kurpelę. Yra apie 50 šios orchidėjų genties rūšių, augančių tropinėse ir vidutinėse platumose; jų žiedų spalva ir forma labai įvairi.

11



Bananas
Musa sp



Strelicija
Strelitzia sp

11 Bananų ir kitų jiems giminingų *Zingiberales* eilės augalų, pavyzdžiui, strelicijos, indinės kanos, imbiero žiedai labai spalvingi ir puošnūs. Šie netaisyklingi ir sudėtingos formos žiedai yra trinariai, nors iš pirmo žvilgsnio sunku tai pastebėti; ši žiedų sandara būdinga vienaskilčiams.



Indinė kana
Canna sp



Imbieras
Zingiber sp

Žolės, nendrės ir meldai

Augalų grupė, kuriai priskiriami varpiniai augalai, palmės, lelijos, orchidėjos, nendrės, meldai, vadinama vienaskilčių klase. Joje yra apie 55 000 rūšių, sudarančių 31 šeimą. Tai daugiausia žolės. Auga beveik visame pasaulyje. Yra labai vertingų vienaskilčių. Iš miglinių šeimos (*Gramineae, 2*) augalų žmonės gauna daugelį svarbiausių maisto produktų: iš kviečių (*Triticum* sp), sorgų (*Sorghum* sp) gaunami grūdai, iš cukranendrių (*Sacchatum* sp) daromas cukrus.

Miglinių šeimos augalas bambukas (7) Azijoje daug kur naudojamas statyboms. Iš papiruso (*6*; viksvinių, *Cyperaceae*, šeima) senovės egiptiečiai gamino popierių. Kai kurie vienaskilčiai augalai puošia gėlynus ir namus. Ypač gražūs yra bromelinių (*Bromeliaceae, 1*) ir komelininių (*Commelinaceae, 4*) šeimų šliaužiantys augalai, dažnai auginami kaip gėlės (pavyzdžiui, tradeskantės). Vienaskilčiai auga labai įvairiose vietose, pavyzdžiui, dykumose veši agavos (*Agave* sp, *3*), pelkėse paplitę švendrai (*5*; švendrinių, *Typhaceae*, šeima).

1 Bromelinių (*Bromeliaceae*) šeimos augalai kilę iš Naujojo pasaulio tropinių kraštų. Kai kurie jų, pavyzdžiui, *Aechmea fasciata*, yra epifitai, t. y. auga ant medžių, didelių kaktusų, uolų ar kitokių atramų, bet nesiurbia iš jų maisto. Daugelio bromelinių augalų lapai sudaro „vazą“; joje susikaupia vanduo su ištirpintomis mineralinėmis druskomis, kuriomis augalas minta. Šiose vazose gali gyventi maži gyvūnai ir augalai.



1 *Aechmea fasciata*

Dar žiūrėk:

Žiediniai vienaskilčiai augalai 60

Žiedinių augalų dauginimasis 64

Šiaurinės stepės 192

2 Iš visų vienaskilčių ūkiškai vertingiausi yra miglinių (*Gramineae*) šeimos augalai, nes daugelis jų auginami maistui (javai). *Cortaderia argentea* dažnai auginama kaip dekoratyvinė. Ji kilusi iš Argentinos; ten ji yra ganomų gyvulių pašaras. Šiaurės Amerikos prerijose auga pašarinė žolė *Bouteleoua gracilis*. Sorgas (*Sorghum guineense*) auginamas tropiniuose ir subtropiniuose kraštuose maistui. Kviečiai — svarbiausias žmogui javas. Cukranendrė (stiebas užauga iki 4,5 m aukščio) yra cukraus žaliava; jis gaminamas iš saldaus sultingo stiebo minkštimo.



2 *Cortaderia argentea*



Bouteloua gracilis

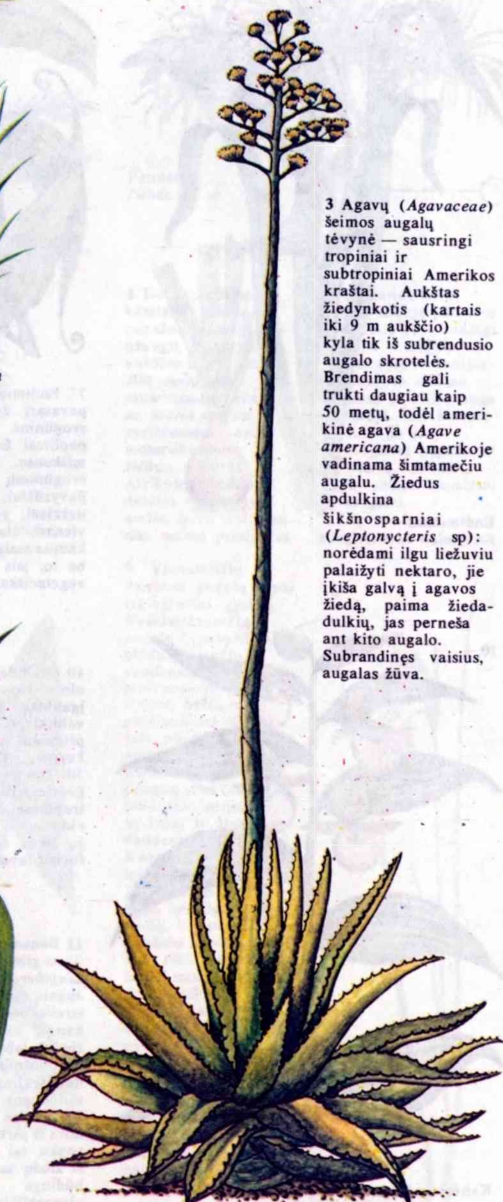


Sorgas
Sorghum guineense



Cukranendrė
Saccharum officinarum

Paprastasis kvietys
Triticum aestivum



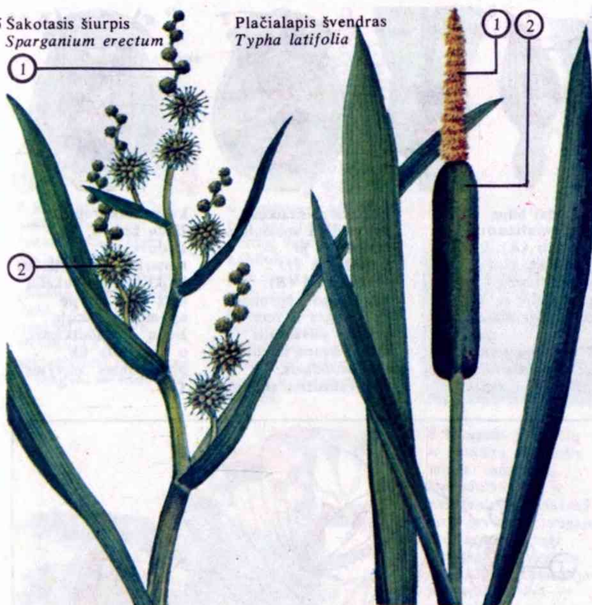
3 Amerikinė agava
Agave americana

3 Agavų (*Agavaceae*) šeimos augalų tėvynė — sausringi tropiniai ir subtropiniai Amerikos kraštai. Aukštas žiedynkotis (kartais iki 9 m aukščio) kyla tik iš subrendusio augalo skrotelės. Brendimas gali trukti daugiau kaip 50 metų, todėl amerikinė agava (*Agave americana*) Amerikoje vadinama šimtamečiu augalu. Žiedus apdulkina šikšnosparniai (*Leptonycteris* sp): norėdami ilgu liežuviu palaižyti nektaro, jie įkiša galvą į agavos žiedą, paima žiedadulkių, jas perneša ant kito augalo. Subrandinęs vaisius, augalas žūva.





4 Komelininių (*Commelinaceae*) šeimai priklauso daugiau kaip 300 augalų rūšių; jos labiausiai paplitusios pasaulio tropinėse ir aubtropinėse srityse. Dauguma jų šliaužiojantys augalai, bet kai kurių, pavyzdžiui, *Rhoeo discolor*, stiebas stačias. Zebrina karoklė — viena iš daugelio komelininių šeimos augalų rūšių, auginama dėl gražių margų lapų. Jų žiedai dažniausiai maži, neryškūs; tačiau kai kurios rūšys turi didelius žiedus, kuriuos sudaro violetiniai vainiklapiai ir šešios ryškiai geltonos dulkinės. Įsišaknija lapų pamatais; tai padeda vegetaciškai daugintis.

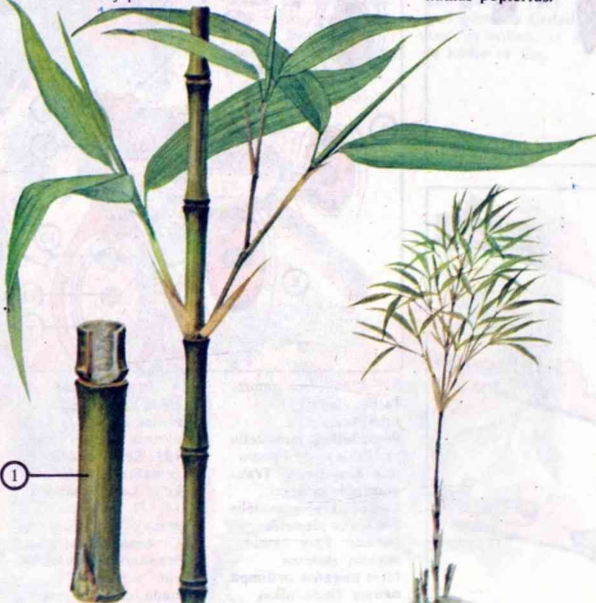


5 Šakotasis šiurpis (šiurpinių *Sparganiaceae*, šeimos) ir plačialapis švendras (švendrinių, *Typhaceae*, šeimos) paprastai auga pelkėse, upių, ežerų pakrantėse. Vyriškieji (*1*) ir moteriškieji (*2*) žiedai auga atskirai, tačiau ant to paties augalo. Švendro vieni ir kiti žiedai kartais auga ant tos pačios viršūnės,

6 Viksvos ir meldai (viksvinių, *Cyperaceae*, šeimos) — labai paplitę augalai, mėgsta drėgnas, užliejamas rūgščias dirvas. Viksva karoklė (*Carex pendula*) auga dideliais kupstais drėgnuose ūksminguose miškuose, o pajūrinis liūnmeldis — druskingose pajūrio pelkėse. Šiai šeimai priklauso ir papirusas, iš kurio senovėje buvo gaminamas popierius.



7 Bambukai — tai sumedėję miglinių šeimos augalai. Jie gali užaugti nuo kelių centimetrų iki kelių metrų aukščio; kai kurių rūšių individai užauga iki 33 m. Dažniausiai auga tropiniuose kraštuose tankiais neįžengiamais brūzgynais, tačiau kai kurie, pavyzdžiui, *Arundinaria alpina*, auga kalnų šlaituose ir yra atsparūs šalčiui. Bambukas auga sparčiai, yra tvirtas, jo tuščiavidurį stiebą sutvirtina kieti bambliai. Iš jo gaminami baldai, statomi namai. Dideli stiebai naudojami kaip drėkinimo sistemų vamzdžiai. Jauni ūgliai valgomi, dažnai laikomi delikatesu.



Žiedinių augalų dauginimasis

Augalai žydi visų vaivorykštės spalvų žiedais. Tie žiedai kvapūs, būna keisčiausių formų. Žydėjimas yra pagrindinė augalų priemonė daugintis lytiškai, nors beveik visi jie gali daugintis ir lytiniu, ir nelytiniu būdu. Nelytiniu būdu (*9*) dauginasi pumpurais, šakniastiebiais (požeminiais stiebais), šakniagumbiais arba stiebagumbiais (sustorėjusiomis šaknų ar stiebo dalimis). Kelios vadinamosios apomiksinės rūšys, pavyzdžiui, kiaulpienės, sėklas gali užmegzti ir be lytinių ląstelių susiliejimo. Lytinio dauginimosi esmė — tam tikruose organuose susilieja vyriškoji ir moteriškoji lytinės ląstelės; tuomet pradeda vystytis naujas augalas, turintis abiejų tėvų požymių.

Lytinis dauginimasis

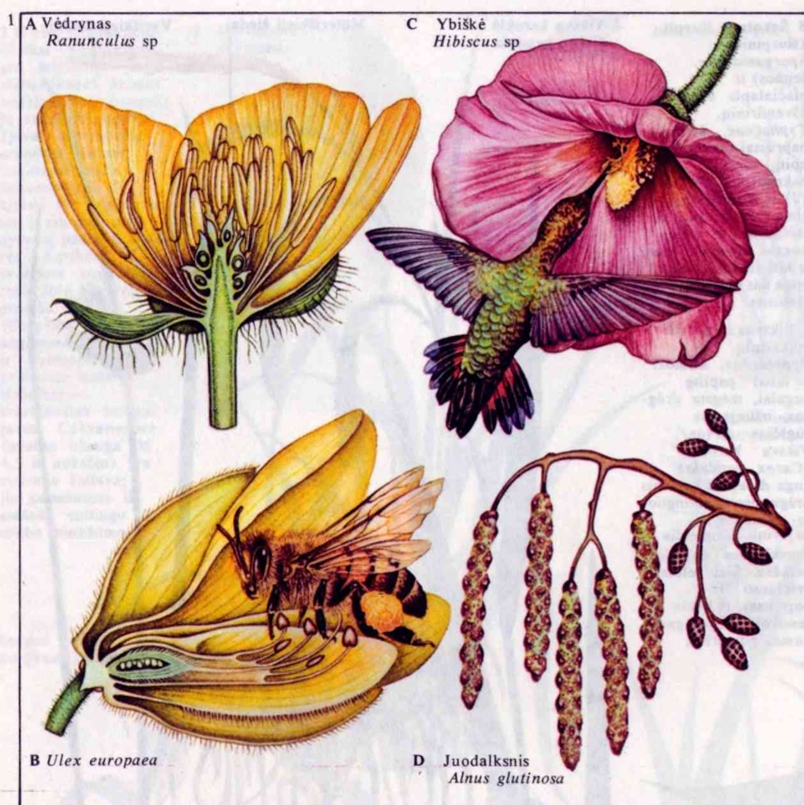
Augalų, kurie dauginasi lytiniu būdu, vyriškieji ir moteriškieji organai gali būti tame pačiame žiede (jis vadinamas dvilyčiu), to paties augalo atskiruose žieduose (vienanamiai augalai) arba atskiruose individuose (dvinamiai augalai). Vyriškieji ir moteriškieji žiedai išsidiferencijuoja augančiame žiedpumpuryje su kitomis žiedo dalimis. Moteriškoji žiedo dalis (piestelė) susideda iš mezginės, kurioje gaminasi sėklapradis (sėklos gemalas), purkos (žiedadulkėms rinkti) ir liemenėlio. Vyriškoji žiedo dalis yra kuokelis. Jis susideda iš dulkinės, kurioje susidaro žiedadulkės, ir kotelio. Žiedadulkes dažniausiai perneša vėjas ar gyvūnai (dažniausiai vabzdžiai). Patekusios ant piestelės purkos, jos dygsta, dulkiadaigiais pasiekia mezginę. Po apsivaisinimo vystosi gemalas, duodantis pradžią sėklai ir visiškai naujam augalui (*4*).

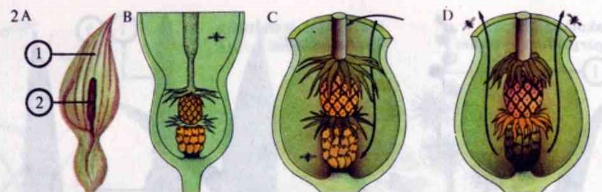
Pavienių žiedadulkių plika akimi įžvelgti negalime. Pro elektroninį mikroskopą matyti, kad kiekvienos žiedadulkės paviršius savitai gūbriuotas ir vagotas. Daugelio žiedinių augalų žiedadulkės forma visiškai atitinka žiedo purkos paviršiaus formą; tai padeda augalui apsidulkinti. Pavyzdžiui, raktažolė turi dvejopos sandaros žiedus (*Raktas*), bet žiedadulkių sandara tokia, kad vienos rūšies žiedo žiedadulkės tinka kitos rūšies žiedui ir atvirkščiai.

Žiedo vystymasis

Ankstyviausių ir pačių paprasčiausių žiedų žiedadulkes nuo dulkinių ant purkų perneša vėjas. Daugelis medžių apdulkinami vėjo, o jų žiedai dažniausiai susitelkę į žiedynus, vadinamus žirginiais. Vyriškieji žiedai paprastai būna atviri, todėl žiedadulkės lengvai išsisklaido. Žiedadulkių pasigamina labai daug; kai žirginius siūbuoja vėjas, aplink juos susidaro žiedadulkių debesėlis, todėl galima tikėtis, kad kai kurios žiedadulkės nukris ant tos pačios rūšies augalo gretimo moteriškojo žiedo subrendusios purkos. Žiedai, kuriuos apdulkina gyvūnai, itin įvairiai prisitaikę (*1*). Kai žiedadulkes tiesiogiai perneša gyvūnai, apdulkinama sėkmingiau. Daugelio augalų žiedai yra ryškių spalvų ir vilioja vabzdžius (ar kitokius gyvūnus), kurie perneša žiedadulkes. Tiriant bičių ir kitų vabzdžių regėjimą, buvo nustatyta, kad jie ypač jautriai reaguoja į tam tikras spalvas. Žiedo vainiklapiai — tai pakitę lapai; vėjo apdulkinamų žiedų jie maži, dažniausiai žali. Vabzdžių apdulkinamų žiedų vai-

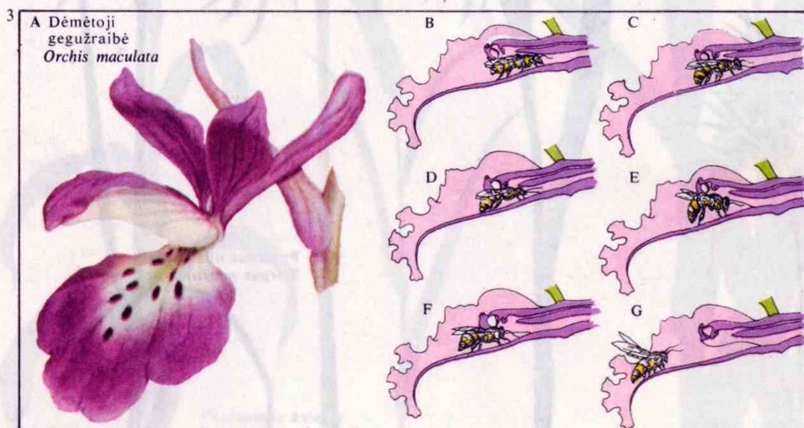
Dar žiūrėk:
Žiediniai dviskilčiai augalai 52
Žiediniai vienaskilčiai augalai 60



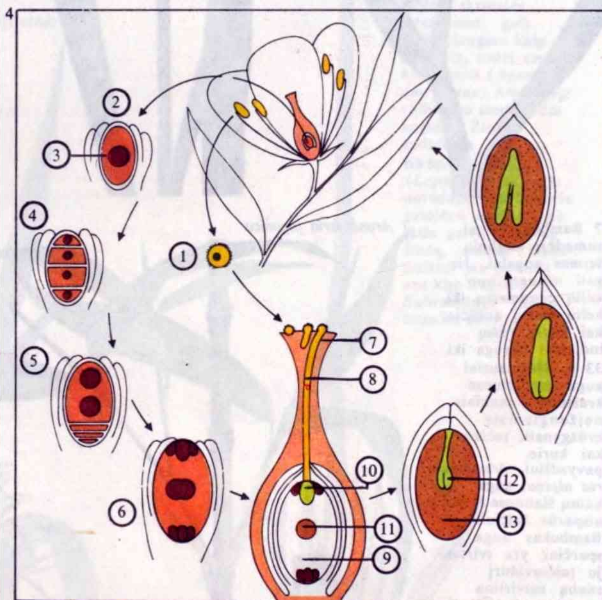


1 Žiedai būna nespecializuoti, paprasti (*A*), ir prisitaikę būti apdulkinami — bičių (*B*), kolibrių (*C*) ir vėjo (žirginiai, *D*).

2 Ajerinių šeimos augalo *Arum maculatum* (*A*) žiedas puikiai prisitaikęs kryžmiškai apsidulkinti. Kai tik jo papėdlapis (*1*) išsiskleidžia (*B*), atsidengusi burbuolė (*2*) susyla ir ima skleisti pūvančios mėsos kvapą ir vilioti gumbauodžius. Šie vabzdžiai skrenda kvapo link, ropoja žiedu žemyn, apdulkina moteriškuosius žiedus ir įkliūva į plaukelių ratą (*C*); čia jie aplimpa vyriškųjų žiedų žiedadulkėmis, o išskrenda tik plaukeliams nuvytus (*D*).



3 Į dėmėtosios gegužraibės žiedą (*3*) bitė įlenda su žiedadulkių gumulėliu (polinija), prilipusiu nuo kito žiedo. Traukiantis bitei atgal, žiedadulkių gumulėlis lieka ant piestelės purkos. Prie lipniu skysčiu išteptos bitės nugaros prilimpa naujas žiedadulkių gumulėlis (*B—G*).



4 Bręstančiame žiede gaminasi žiedadulkės (*1*) ir vystosi sėklapradis (*2*). Sėklapradžio gemalinė ląstelė (*3*) kelis kartus dalijasi (*4*, *5*) ir sudaro gemalo maišelį (*6*), kuriame yra aštuoni branduoliai. Patekusi ant purkos (*7*), žiedadulkė dygsta. Dulkiadaigiu (*8*) žiedadulkės vyriškoji lytinė ląstelė pasiekia sėklapradį, pasidalija į dvi dalis (spermius). Sėklapradyje (*9*) vienas spermis apvaisina kiaušialąstę (*10*), o kitas susilieja su gemalo maišelio antriniu branduoliu (*11*). Gemalas (*12*) vystosi endospermo (*13*) viduje.

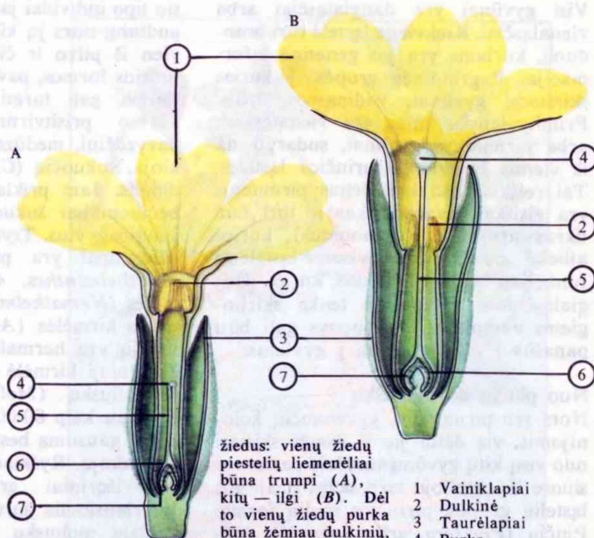
niklapiai dažniausiai dideli ir ryškūs, čia žalią pigmentą, būdingą lapų ląstelėms, pakeitė kiti. Jie nudažė vainiklapius naujomis spalvomis. Geltona ir balta — pagrindinės spalvos, būdingos paprastos sandaros žiedams, o raudoną, purpurinę ir mėlyną turi sudėtingos sandaros žiedai. Oranžiniai žiedai gamtoje reti, o visiškai juodų nėra, tik kai kurios selekcininkų išvestos, pavyzdžiui, tulpių, veislės turi „juodus" vainiklapius.

Žiedo forma ir kvapas

Daugelis sudėtingos sandaros žiedų išsivystė dėl augalų ir vabzdžių tarpusavio santykių (*8*). Kiekviename vabzdžių apdulkinamame žiede yra sekrecijos liauka nektarinė, kuri išskiria nektarą, kvapus ir vilioja vabzdžius (*2*). Daugelio žiedų vainiklapiai raštuoti, turi ryškią, kartais juodą dėmę, rodančią vabzdžiams kelią į nektarinę ir tas žiedo dalis, kurias reikia apdulkinti. Paprastos sandaros — atvirų ir plokščių — žiedų nektarinės yra ant žiedsosčio, prie vainiklapių pamato (žiedo viduryje), todėl tokius žiedus gali apdulkinti bet kurie vabzdžiai. Savitesni žiedai būna vamzdelio pavidalo. Jo sienelės nubraukia žiedadulkes nuo vabzdžio kūno.

Orchidėjos apsidulkina labai sudėtingu būdu. Jų žiedai dažnai savo forma, kvapu ir spalva panašūs į vabzdžius, o vainiklapiai kartais būna apaugę plaukeliais (*3*). Labai saviti yra vamzdelio pavidalo žiedai, kurių nektarą gali pasiekti tik ilgą burnos vamzdelį turintys drugiai, ilgu ir lenktu snapu paukščiai (*1*) arba šikšnosparniai. Jei augalai ir jų dulkintojai evoliucionavo lygiagrečiai, tai jie prisitaikė vienas prie kito — gyvūnai gali ir maitintis, ir apdulkinti žiedus.

Po apvaisinimo žiedo vainiklapiai ir kuokeliai nuvysta, iš mezginės vystosi vaisius, o jame bręsta sėklos. Augalai prisitaikė įvairiausiais būdais platinti sėklas, pavyzdžiui, jos turi sparnelius, skristukus (*5*), sprogimo įtaisus (*7*). Šios priemonės padeda sėkloms nuskristi gana toli nuo tėvinių augalų ir įsikurti naujose vietose.



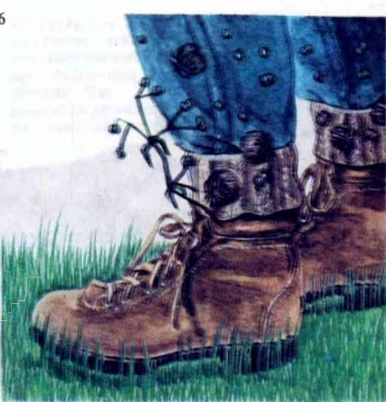
Paprastoji raktažolė (*Primula vulgaris*) turi dvejopos sandaros žiedus: vienų žiedų piestelių liemenėliai būna trumpi (*A*), kitų — ilgi (*B*). Dėl to vienų žiedų purka būna žemiau dulkinių, kitų — aukščiau. Tatai padeda augalams kryžmiškai apsidulkinti.

1 Vainiklapiai
2 Dulkinė
3 Taurėlapiai
4 Purka
5 Liemenėlis
6 Mezginė
7 Sėklapradis



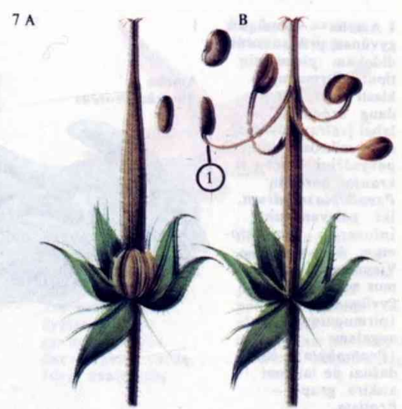


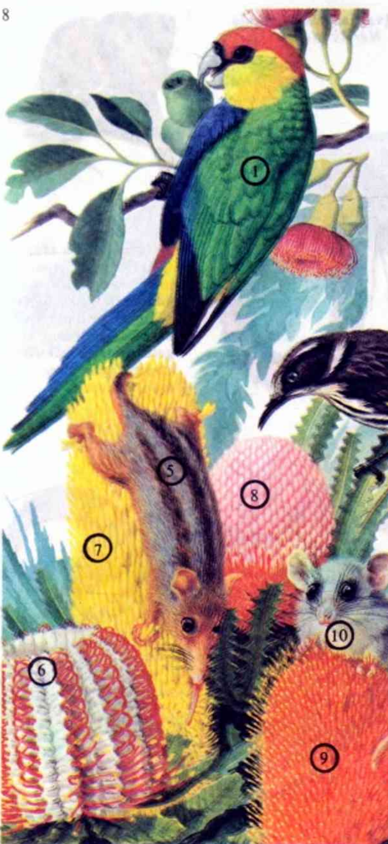
5 Kai kurių augalų sėklos yra tokios formos, kad vėjas jas gali lengvai išnešioti. Oro srovės pakelia klevo sparnavaisį (*A*) ir nuskraidina tolyn. Pūtelio (*B*) sėklelės turi skristukus ir lengvai sklando ore.



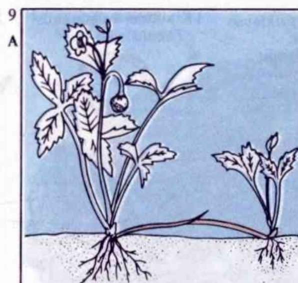
6 Žmogus ir gyvūnai taip pat platina sėklas; vaisiai, turintys kabliukus, prikimba prie žmogaus drabužių arba įsivelia į gyvūno kailį. Šiame paveiksle matome prie drabužių prikibusius kibiosios medetkos, kibiojo lipiko ir dirvuolės vaisius.

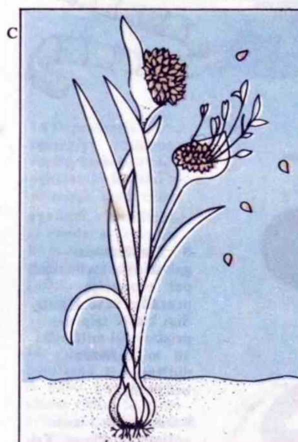
7 Apvaisinto žiedo vainiklapiai vysta ir nukrinta, lieka tik bręstantys vaisiai. Snaputinių šeimos augalų kiekvienas vaisius — skeltavaisis yra penkių vienasėklių dalių, kurios stiebeliu (*1*) prisitvirtinusios prie pagrindinio stiebo. Iš pradžių visos jos tvirtai laikosi prie stiebo (*A*). Sėkloms subrendus, kai oras sausas, stiebelio išorinės ląstelės susitraukia, stiebelis su vaisiaus dalimi atšoka, ir sėklos numetamos toli nuo augalo (*B*).





8 Daugelis paukščių ir smulkių žinduolių minta uogomis, žiedadulkėmis ir nektaru, todėl dažnai tarp gyvūnų ir augalų susidaro sudėtingi tarpusavio santykiai. Pavyzdžiui, Australijoje papūgos (*1*) ir papūgėlės (*2*), supdamosi eukalipto šakose (*3*) ir ieškodamos vaisių, purto jų žiedus; žiedadulkės, patekusios ant papūgų plunksnų (arba ant liežuvio), pernešamos ant kito augalo. Medų mėgstantys paukščiai (*4*) ilgais lenktais snapais ir medaėdžiai gyvūnai (*5*) ilgais liežuviais ir siaurais snukiais yra gerai prisitaikę maitintis gausiu *Banksia* žiedų (*6—9*) nektaru. Kai kurie kiti gyvūnai (*10*) gali pernešti žiedadulkes, patenkančias ant jų kailio ar ūsų.





9 Augalai gali daugintis daugeliu nelytinių būdų. Nauji žemuogių (*A*) augalai išauga iš šliaužiančiųjų ūglių — ūsų, nauji švendro (*B*) augalai — iš sustorėjusių požeminių stiebų arba šakniastiebių, o laukinio svogūno (*C*) — iš žiedyne subrendusių svogūnėlių.

Gyvūnų karalystė

Visi gyvūnai yra daugialąsčiai arba vienaląsčiai. Kiekviena ląstelė turi branduolį, kuriame yra jos genetinė informacija. Pagrindinės grupės, į kurias skirstomi gyvūnai, vadinamos tipais. Primityviausias tipas yra vienaląsčiai, arba pirmuonys gyvūnai, sudaryti tik iš vienos branduolį turinčios ląstelės. Tai reiškia, kad kiekvienas pirmuonis yra visiškai savarankiškas ir turi tam tikras struktūras (organoidus), kurios atlieka ne tik būtinas visoms ląstelėms funkcijas, bet net ir tokias, kurios daugialąsčiuose gyvūnuose tenka skirtingiems audiniams. Pirmuonys gali būti panašūs į augalus arba į gyvūnus.

Nuo pinčių iki moliuskų

Nors yra pirmuonių, gyvenančių kolonijomis, vis dėlto jie iš esmės skiriasi nuo visų kitų gyvūnų tuo, kad pastaruosiuose išsirutuliojo tarp savęs susijusios ląstelių grupės, turinčios savitą formą. Pinčių (*Porifera*, arba *Spongia*) tipas yra primityviausias iš daugialąsčių tipų, ir pinčių ląstelės dar gana nepriklausomos viena nuo kitos. Duobagyvių (*Coelenterata*) sandara sudėtingesnė, šio tipo individai jau turi diferencijuotų audinių, nors jų kūnas susideda beveik vien iš pilvo ir čiuopiklių žiedo. Nejudrios formos, pavyzdžiui, hidra ir aktinijos, gali turėti raumeningą padą, kuriuo prisitvirtina. Kitos formos, pavyzdžiui, medūzos (*3*), laisvai plaukioja. Šukuočių (*Ctenophora*) tipas nedidelis. Jam priklauso čiuopikliniai ir bečiuopikliai šukuočiai, labai panašūs į duobagyvius. Trys kiti evoliucijos medžio tipai yra plokščiosios kirmėlės (*Plathelminthes, 4*), apvaliosios kirmėlės (*Nemathelminthes, 5*) ir žieduotosios kirmėlės (*Annelida, 6*). Dauguma jų yra hermafroditai. Žinomiausia žieduotoji kirmėlė — sliekas.

Moliuskų (*Mollusca*) tipą sudaro daugiau kaip 80 000 rūšių; tai antrasis pagal gausumą bestuburių tipas, po nariuotakojų. Ryškiausia moliuskų ypatybė — išoriniai griaučiai (kriauklė). Įvairiausiomis jūrų pilvakojų ir dvigeldžių moliuskų kriauklėmis, kitąsyk nuostabiai gražiomis, nusėti viso pasaulio paplūdimiai. Po pilvakojų (*Gastropoda, 7*) ir dvigeldžių (*Bivalvia*) moliuskų kita svarbi moliuskų klasė yra galvakojai (*Cephalopoda*) — kalmarai ir aštuonkojai. Kai kurių jų kriauklės virto vidiniais griaučiais, o aštuonkojų (*Octopus, 8*) ir visai išnyko. Galvakojai juda labai savotiškai, be to, yra plėšrūs.

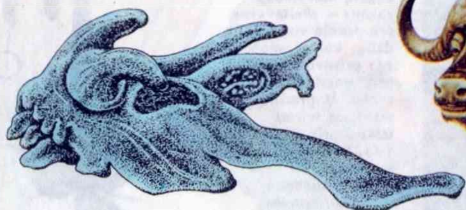
Išoriniai ir vidiniai griaučiai

Žinoma maždaug 1 milijonas nariuotakojų (*Arthropoda*) rūšių. Dauguma jų priklauso trims pagrindinėms klasėms: vėžiagyvių (*Crustacea*) — vėžiai (*9*), krevetės ir krabai, voragyvių (*Arachnoidea*) — vorai (*10*) ir skorpionai, ir vabzdžių (*Insecta, 11*). Nariuotakojai užėmė visas įmanomas ekologines nišas žemėje, ore ir vandenyje. Kaip ir žieduotųjų kirmėlių, nariuotakojų kūnas susideda iš segmentų, tačiau per evoliucinę adaptaciją jis taip pakito, jog ryškiai segmentuota dažnai yra tik jų lerva. Svarbesnė nariuotakojų ypatybė yra išoriniai apsauginiai griaučiai. Be to, dauguma jų turi sudėtines akis ir sudėtingą nervų sistemą.

Dygiaodžiai (*Echinodermata*) — nors yra bestuburiai jūros gyvūnai, bet turi vidinius griaučius. Žinomiausi iš

Dar žiūrėk:
Gyvūnų taksonų lentelė 248
Gyvybės evoliucija 16
Pasaulis dar be žmonių 18
Nariuotakojai 92
Vabzdžių klasifikacija 100
Žuvų klasifikacija 118
Paukščių klasifikacija 134
Žinduolių klasifikacija 148
Žemės zoogeografinės sritys 186
Gyvūnų kūno sandara 68

1 Ameba — vienaląstis gyvūnas, priklausantis dideliam pirmuonių tipui. Pirmuonys klesti visur, kur yra daug drėgmės; jie labai įvairaus dydžio, nuo mikroskopinių, pavyzdžiui, amebų ir kraujo parazitų *Pseudoplasmodium*, iki gėlavandenių infuzorijų *Spirostomum*, iki 3 mm ilgio. Vienaląsčius organizmus sunku priskirti gyvūnams (pirmuonims) ar augalams (*Protophyta*), todėl dažnai jie laikomi atskira grupe — *Protista*.





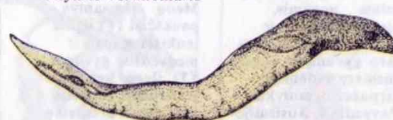
2 Afrikos buivolas — didelis žinduolis, kurio kūnas susideda iš milijonų ląstelių, susijungusių į tam tikros paskirties audinius. Buivolas, paprastai užaugantis iki 1,5 m aukščio, yra milijonus kartų didesnis už patį didžiausią pirmuonį. Žinduoliai užėmė daugumą pirmuonims tinkamų vietų, tad kai kurie pirmuonys, pavyzdžiui, tripanosomos (*Trypanosoma*), apsigyveno pačių žinduolių kūne.

3 Kompasinė medūza *Chrysaora hyoscella*

3 Medūzos priklauso duobagyviams, pirmajam abejonių nekeliančiam daugialąsčių (*Metazoa*) gyvūnų tipui, kuriuo prasideda jų evoliucija. Duobagyvių kūnui būdinga spiralinė simetrija.

4 Parazitiniai kaspinuočiai priklauso plokščiųjų kirmėlių tipui. Tai plokščios, dvišalės simetrijos kirmėlės. Šiam tipui dar priklauso parazitinės kirmėlės siurbikės, arba trematodai.





5 Nematodai, arba tikrosios apvaliosios kirmėlės,— viena pačių gausiausių apvaliųjų kirmėlių tipo klasių. Apie 20 000 jų rūšių gyvena visur — nuo dykumų iki jūros gelmių.



6 Daugiašerės kirmėlės priklauso žieduotųjų kirmėlių tipui, o didžiausios iš jų yra daug didesnės už kitas kirmėles. Šių gyvūnų visi segmentai daugmaž vienodi.

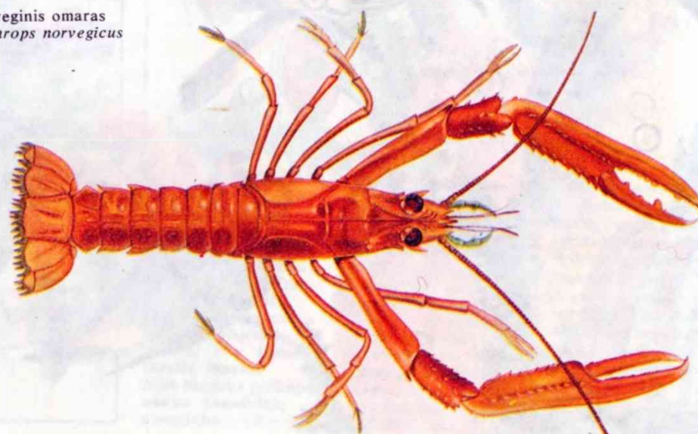
7

7 Gėlavandenė sraigė (*Viviparus viviparus*) priklauso didžiausiai (daugiau kaip 35 000 rūšių) — pilvakojų moliuskų klasei. Dvigeldžiai ir galvakojai taip pat priklauso moliuskams.

8 Aštuonkojis *Octopus vulgaris*

8 Aštuonkojis — galvakojis moliuskas, per evoliuciją praradęs savo kiautą. Šiai klasei taip pat priskiriami milžiniški 20 m kalmarai, didžiausi iš visų bestuburių.

9 Omaras priklauso vėžiagyvių klasei. Tai nariuotakojai, kurie daugiausia gyvena vandenyje. Šią klasę sudaro daugiau kaip 30 000 rūšių. Omaras turi žandikaulius.



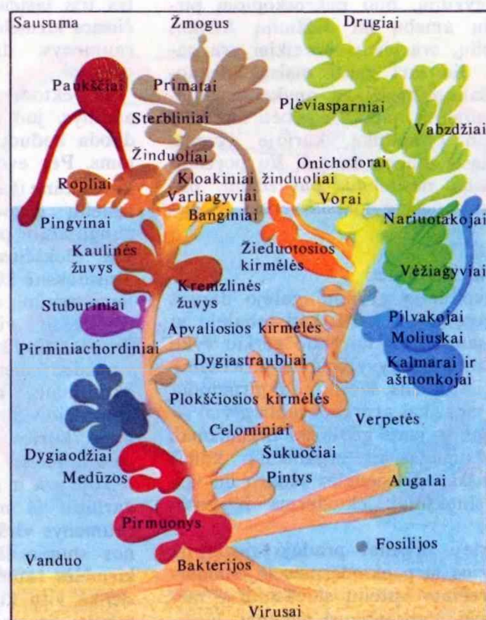
jų yra jūrų žvaigždės (*12*) ir jūrų ežiai. Iš likusiųjų bestuburių dauguma dar nepaminėtų yra vadinamieji nepilnachordžiai, arba pusiauchordžiai; dabar jie išskiriami į atskirą tipą. Beveik 95% visų gyvūnų rūšių yra bestuburiai; pati gausiausia jų grupė yra nariuotakojai, ji apima beveik tris ketvirtadalius visų gyvūnų rūšių. Chordinių (*Chordato*) tipo potipiai — stuburiniai, gaubtagyviai (tunikatai) ir bekaukoliai — gyvūnai, neturintys tikro stuburo.

Žuvys, varliagyviai, ropliai ir žinduoliai
Žuvys (*Pisces*) yra pati didžiausia ir seniausia stuburinių grupė. Jos skirstomos į kremzlines (čia priklauso rykliai) ir kaulines žuvis (*13*); pastaroji grupė gausesnė, ir jai priklauso sudėtingesnės žuvys.

Varliagyviai (*Amphibia*), būtent varlės, rupūžės (*14*), tritonai ir salamandros, nedaug bekojų varliagyvių, arba kirmrausių rūšių, yra kilę iš tų pirmųjų stuburinių, kuriems ištobulėjusios galūnės padėjo išlipti iš gyvybės lopšio — vandens. Visiškai atitrūkti nuo vandens jiems nepavyko: kiaušinius jie deda vandenyje, o jų lervos (buožgalviai) kvėpuoja žiaunomis.

Ropliai (*Reptilia, 15*) įstengė galutinai išeiti iš vandens, nes deda kiaušinius, turinčius apsauginį lukštą, kuris apsaugo drėgmę, ir trynį, kuriuo minta gemalas. Dabartiniai ropliai — gyvatės, driežai ir vėžliai — daugiausia yra tropikų gyventojai. Jie šaltakraujai, todėl per daug nejudrūs, kad galėtų išlikti šaltesniuose kraštuose. Paukščių (*Aves, 16*) fiziologija iš esmės tokia pat kaip roplių, tik paukščiai šiltakraujai ir plunksnuoti, o jų kaulai tuščiaviduriai ir lengvi. Paukščiai skiriasi nuo roplių ir sudėtingu elgesiu, skardžiu balsu.

Dar viena šiltakraujų gyvūnų klasė yra žinduoliai (*Mammalia, 2*), plaukų dangą turintys gyvūnai. Jie ilgai rūpinasi savo jaunikliais, kurie vystosi gyvūno viduje (išskyrus kloakinius, kurie deda kiaušinius, kaip kad ančiasnapis). Ką tik gimusius jauniklius motinos maitina pienu, kurį gamina pieno liaukos. Žinduoliai iš visų gyvūnų sumaniausi, jų elgesys sudėtingiausias.




10 Tarantulas
Aphonopelma sp

10 Voragyviai (vorai, skorpionai, erkės) priklauso nariuotakojų tipo chelicerinių potipiui. Tai gausiausia po vabzdžių nariuotakojų klasė.

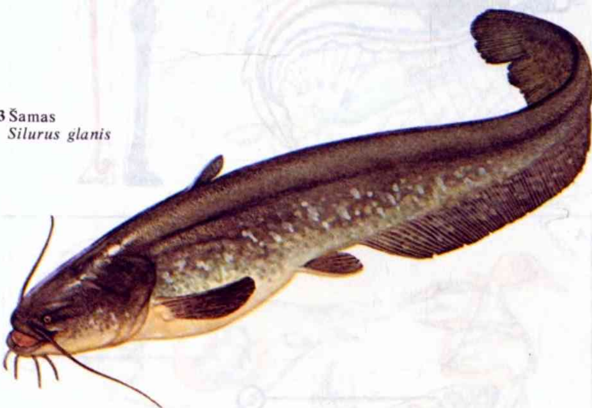
11 Drugiai — vieni gražiausių vabzdžių klasės gyvūnų. Šiai klasei priklauso daugiau kaip 1 milijonas rūšių, t. y. daugiau nei iš viso žinoma kitų gyvūnų rūšių kartu paėmus.


11 Azijinis drugys
Papilio philoxenus


12

Raudonoji asterija
Asterias rubens

12 Jūrų žvaigždžių kūne kyšantys kieti kauburėliai yra dalis jų vidinių griaučių. Tai svarbiausia dygiaodžių tipo gyvūnų ypatybė, davusi jiems vardą. Jūrų žvaigždžių burna yra kūno apačios centre. Jos gyvena beveik visose jūrose, išskyrus poliarines. Minta pilvakojais ir dvigeldžiais moliuskais ir kitais bestuburiais.


13 Šamas
Silurus glanis

13 Žuvys — pirmieji žanduotieji stuburiniai gyvūnai. Jos priklauso chordinių stuburinių potipiui ir yra svarbi evoliucijos pakopa pakeliui į žmogaus atsiradimą.

14 Gausiausias iš trijų varliagyvių būrių yra beuodegių varliagyvių (*Anura*) būrys; jam priklauso ir rupūžė. Varliagyviai yra pirmieji keturkojai stuburinių klasės gyvūnai, kurie gyvena ant žemės.


14 Žalioji rupūžė
Bufo viridis


15

Paprastasis smauglys
Constrictor constrictor

15 Paprastasis smauglys priklauso roplių klasės gyvačių poklasiui. Ropliai — pirmieji stuburiniai gyvūnai, visai ištrūkę iš vandens. Gyvatės kojų neturi, kitų poklasių ropliai — turi.

16 Juodagalvė kiauliukė — viena iš 8600 paukščių klasės rūšių. Ši klasė priklauso stuburiniams ir rūšių įvairove nusileidžia tik žuvims. Beveik visos paukščių fiziologinės ypatybės siejamos su jų gebėjimu skraidyti.


16

Juodagalvė kiauliukė
Saxicola torquata

Gyvūnų kūno sandara

Visų gyvūnų, nuo mikroskopinių pirmuonių amebų iki didžiulių Afrikos dramblių, svarbiausi poreikiai yra panašūs. Jie turi gauti maisto, deguonies, šalinti medžiagų apykaitos atliekas, daugintis, judėti ir gebėti tinkamai reaguoti į aplinką, kurioje gyvena. Vienaląstė ameba daugelį šių poreikių patenkina nesunkiai, pavyzdžiui, oro deguonis tiesiog prasiskverbia į ląstelę.

Ląstelių sluoksniai
Per evoliuciją gyvūnai galėjo darytis sudėtingesni tik todėl, kad tobulėjo jų kūno sandara, o tai leido geriau vykti svarbiausiems gyvybiniams procesams. Pirmasis didelis šuolis nuo pirmuonių įvyko tada, kai atsirado duobagyviai — aktinijos ir joms giminiški organizmai. Šių daugialąsčių organizmų kūnas vamzdiškas. Jo sieneles sudaro du ląstelių sluoksniai: ektoderma ir entoderma.

Tikrieji organai pradėjo rastis tik susidarius tarp ektodermos ir entodermos trečiam ląstelių sluoksniui — mezodermai. Paprasčiausi gyvūnai, turintys tris ląstelių sluoksnius, yra plokščiosios kirmėlės. Iš mezodermos vystosi raumenys, dauginimosi ir šalinimo organai.

Iš ektodermos atsiranda nervinis audinys, juo įvairios kūno dalys perduoda koduotą informaciją vienos kitoms. Per evoliuciją pirmieji gyvūnai, kurių kūne išsiskyrė „galva" su nervinių ląstelių grupėmis, kurios vadinamos ganglijais, ir paprasčiausiomis „akimis", yra plokščiosios kirmėlės planarijos. Trisluoksnė kūno sandara, labai stimuliavo gyvūnų evoliuciją. Tokią sandarą išlaikė ir visos dabartinės gyvūnų grupės. Gyvūnų kūnas iš esmės yra vamzdis, ir bet kokio gyvūno, pradedant aktinijomis, maistas virškinamas šio vamzdžio vidinėje (virškinamojoje) ertmėje, kurios sieneles sudaro entodermos ląstelės.

Joje yra ir raumeninio audinio, susidariusio iš mezodermos ląstelių. Šie raumenys virškinamą maistą nuo burnos stumia išangės link. Plokščiosios kirmėlės raumenų susitraukimo banga slenka visu kūnu. Tokia sandara nėra tobula, ir evoliucinė pažanga galėjo sparčiau vykti tik atsiradus celomui, t. y. ertmei, kuri pilna skysčio (*Raktas*) ir atskiria žarną nuo viso likusio kūno.

Paprasčiausi gyvūnai, turintys celomą, yra žieduotosios kirmėlės (sliekai ir jiems giminiški gyvūnai). Skersiniame šių gyvių pjūvyje celomas aiškiai matyti. Aukštesniųjų gyvūnų celomas vos pastebimas, nes visame jo tūryje yra įvairiausių liaukų ir organų.

Kūno segmentai
Įdomiausia žieduotųjų kirmėlių sandaros ypatybė ta, kad jų kūnas dalijasi į segmentus (*1*). Atidžiau išnagrinėjus jų vidinę sandarą, matyti, kad segmentai yra iš esmės vienodi; kitokie yra tik „galvos" segmentai (*6*), kuriuose yra susitelkusio nervinio audinio ir uodegos segmentai. Segmentuotos sandaros privalumas tas, kad yra lengviau judėti. Kitų bestuburių gyvūnų įvairūs kūno segmentai specializavosi ir atlieka skirtingas funkcijas. Ypač ryškiai specializuotus segmentus turi nariuotakojai (*2*) — gyvūnų grupė kuriai priklauso ir vabzdžiai. Jų kūno segmentai su nariuotais priedais, kurie yra virtę galūnėmis

Dar žiūrėk:

Gyvūnų karalystė 66

Aktinijos, hidragyviai ir koralai 76

Blakstienotosios kirmėlės, siurbikės ir kaspinuočiai 80

Žieduotosios ir apvaliosios kirmėlės 82

Nariuotakojai 92

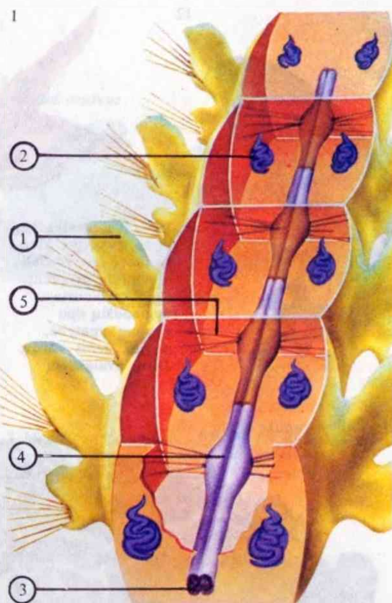
Stuburinių atsiradimas 116

Žuvų gyvenimas 120

Roplių gyvenimas 128

Paukščių kūno sandara 136

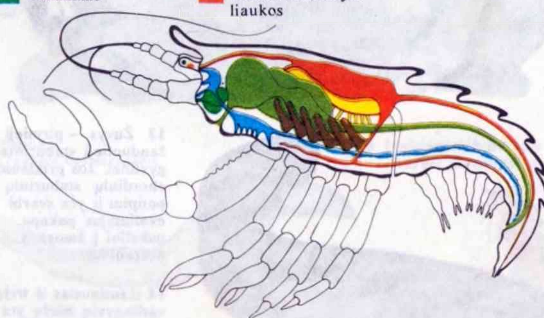
Žinduolių gyvenimas 150

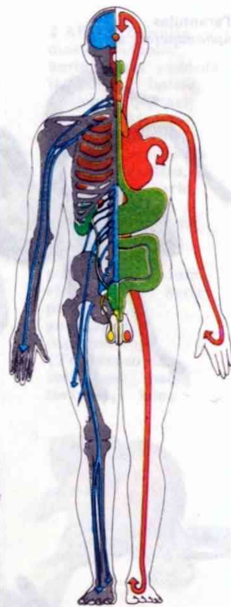


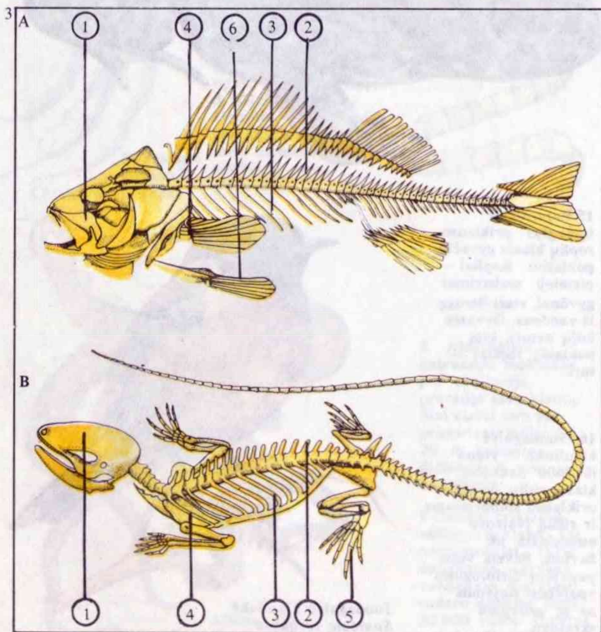
1 Išskyrus galvą ir uodegą, visi kiti žieduotųjų kirmėlių, pavyzdžiui, nereidės, kūno segmentai iš esmės vienodi. Kiekvieno segmento šonuose yra „galūnės", vadinamos parapodijomis (*1*), jomis gyvūnas juda. Kiekviename segmente yra pora šalinimo organų (*2*). Viduriu praeina pilvo nervų grandinėlė; ji sieja visų (*3*) segmentų nervinių ląstelių telkinius — segmentino ganglijus (*4*), nuo pastarųjų atsišakoja segmento nervai (*5*). Organizmo nervų sistema atlieka komunikacinę funkciją, perduoda koduotą informaciją, o kraujotakos sistema visas kūno ląsteles aprūpina deguonimi.

2 Nors žmogaus ir vėžio evoliucinė kilmė visiškai skirtinga, jų kraujotakos, virškinimo ir kitas funkcijas atliekančios sistemos yra panašios sandaros. Tačiau vėžio kūną dengia išoriniai griaučiai, o žmogus, kaip ir kiti stuburiniai, turi vidinius griaučius; prie jų prisitvirtinę raumenys. Kai kurie vėžio kūno segmentai gana saviti.

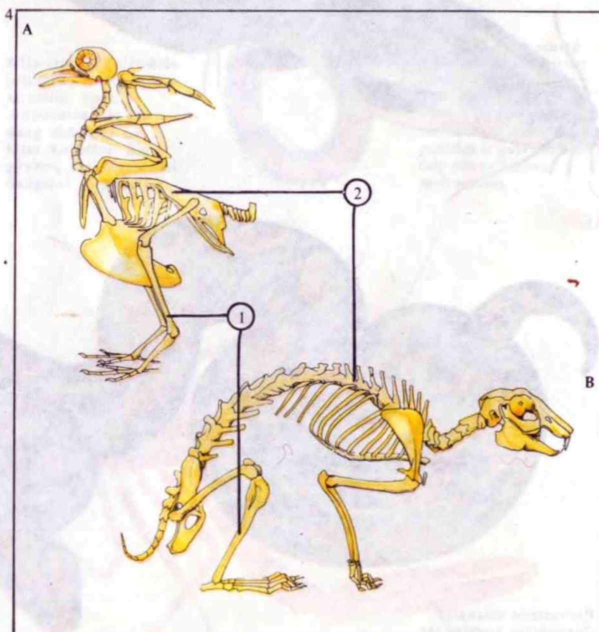
- Kraujotaka
- Virškinimas
- Dauginimasis
- Šalinimas
- Kvėpavimas
- Nervų sistema
- Griaučiai
- Vidaus sekrecijos liaukos







3 Žuvys, ropliai, paukščiai ir žinduoliai — tai vis stuburiniai. Užtat ir jų visų griaučiai labai panašios sandaros. Ir žuvys (*A*), ir driežai (*B*) turi kaukolę (*1*), stuburą (*2*), šonkaulius (*3*) ir galūnes palaikančius kaulus (*4*). Roplio koja (*5*), kurios evoliucinis pirmtakas yra žuvies pelekas (*6*), yra būdinga stuburiniams penkiapirštė galūnė.



4 Paukščių (*A*) ir žinduolių (*B*) griaučiai ryškiai atspindi skirtingą jų gyvenseną. Daugelis paukščių galūnių (*1*) ir stuburo (*2*) kaulų yra susilieję vienas su kitu. Žinduoliams nereikalingas lengvas kūnas, todėl jų kaulai didesni ir sunkesni negu paukščių.

ir burnos dalimis. Skirtinguose segmentuose išsidėstę vidaus organai, pavyzdžiui, širdis, varinėjanti kraują kraujotakos sistemoje, lyties ir kiti organai. Turi šie gyvūnai ir galvą su šiokiomis tokiomis smegenimis, o daugelis — ir dideles sudėtines akis.

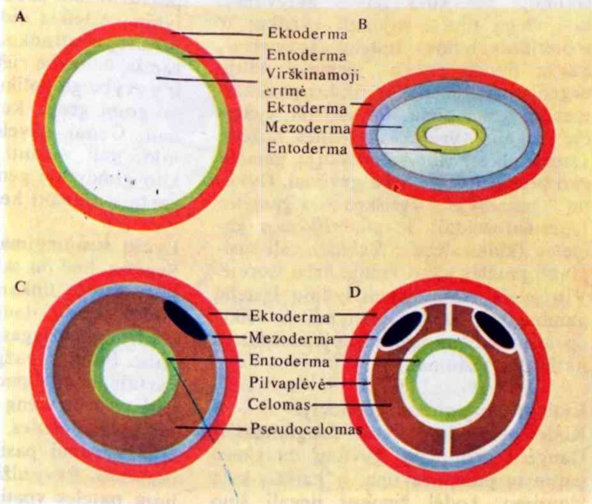
Išoriniai ir vidiniai griaučiai

Mažų minkštakūnių gyvūnų, pavyzdžiui, kirmėlių, kūnui atramos nereikia, todėl griaučių jie neturi. Nariuotakojai jau turi išorinius griaučius, kurie atlieka dvi funkcijas: apsauginę ir tvirto pamato, prie kurio priaugę raumenys. Tačiau tokia kūno sandara nėra labai patogi, nes gyvūnai negali augti, neišsinėrę iš senų griaučių. Kūno sandaros evoliucinis šuolis buvo vidinių griaučių išsivystymas. Pirmieji gyvūnai, turėję stuburo pirmtaką, vadinamąją notochordą, buvo primityvieji, arba pirminiai, chordiniai.

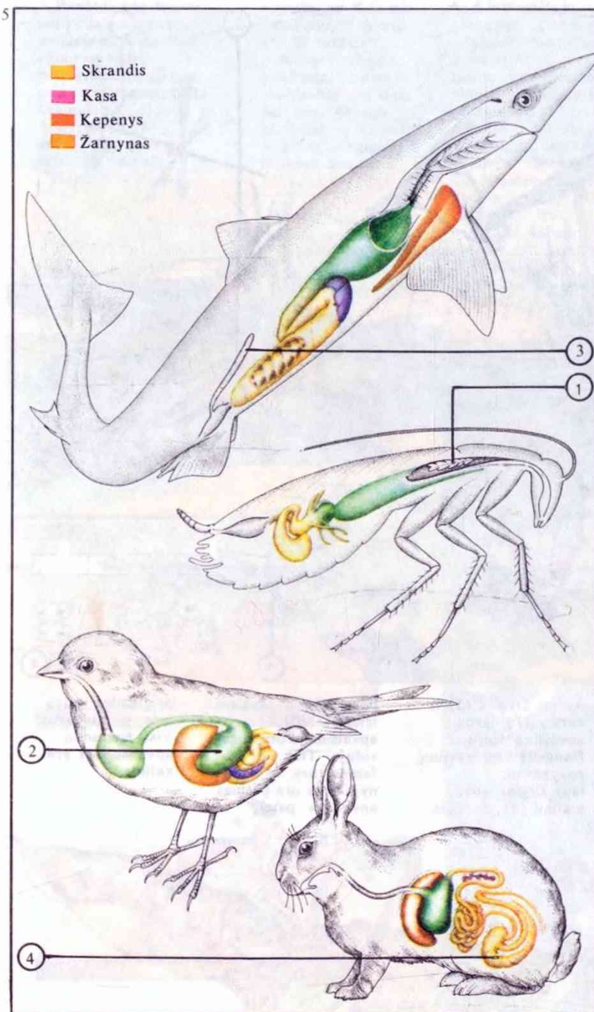
Kaip ir žieduotųjų kirmėlių, chordinių kūnas susideda iš ryškių segmentų. Tai siejasi su stuburo raida, nes prie chordos (arba stuburo) dalių prisitvirtinę raumeniniai pluoštai — miotomai. Susitraukinėdami miotomai padeda gyvūnui plaukti.

Tokia kūno sandara jau visai panaši į žuvų. Žuvies, kaip ir visų stuburinių gyvūnų (*3, 4*), kūną galima suskirstyti į galvą, liemenį ir uodegą; pastaroji prasideda už išangės. Žuvų širdis susideda iš kamerų, kraujagyslės skirstomos į venas, arterijas ir kapiliarus. Deguonį žuvys gauna iš vandens per žiaunas; jose yra daug kraujagyslių.

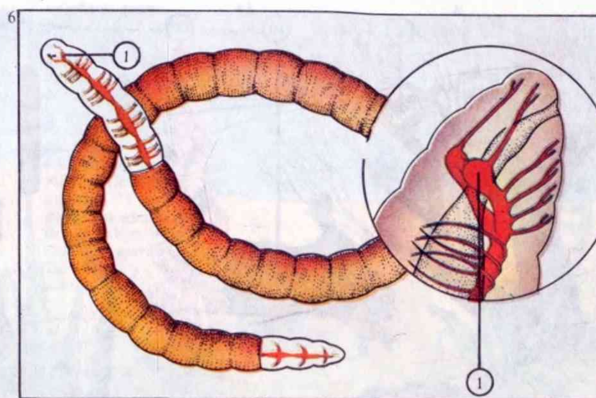
Dar vienas svarbus gyvūnų kūno sandaros šuolis yra susijęs su gyvybės išėjimu į sausumą. Pirmą kartą gyvūnai ėmė kvėpuoti plaučiais ir remtis keturiomis sutvirtėjusiomis penkiapirštėmis vidinių griaučių galūnėmis, kurios galėjo pakelti kūną nuo žemės. Kiti svarbūs stuburinių kūno sandaros pakitimai (*3, 4, 5*) — tai prisitaikymas prie skirtingų gyvenimo sąlygų; pavyzdžiui, paukščiams atsirado sparnai, žinduoliams — placenta.



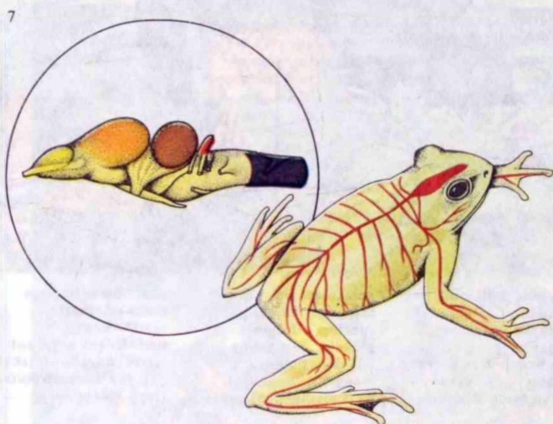
Skersiniuose pjūviuose gerai matyti įvairių gyvūnų rūšių kūno sandaros kitimas ir tobulėjimas. Dvisluoksnių duobagyvių (*A*) ir trisluoksnių plokščiųjų kirmėlių (*B*) kūnai vamzdiški. Aukštesnieji gyvūnai (*D*) turi ertmę, vadinamą celomu. Nuo apvaliųjų kirmėlių pseudocelomo (*C*) jis skiriasi vidiniu turiniu



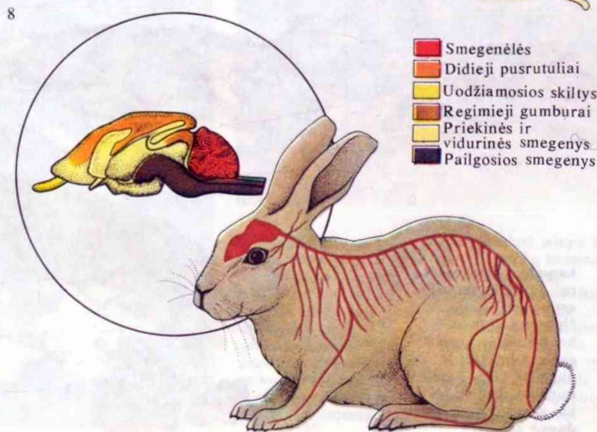
5 Vamzdiškoji virškinimo sistema prasideda įeinamąja anga, tai yra burna, iš kurios eina takas į maisto kaupimo ir virškinimo organą, vadinamą skrandžiu. Toliau yra žarnos, kuriose absorbuojamas suvirškintas maistas. Žarnyno veikloje dalyvauja kepenys ir kasa. Skirtingu maistu mintančių gyvūnų virškinimo sistemos šiek tiek skiriasi. Vabzdžių malamasis skrandis (*1*) turi „dantelius" maistui trinti. Paukščio raumeninio skrandžio (*2*) vidų dengia raginė kutikulė. Paprastai skrandyje būna nedidelių akmenukų maistui sutrinti. Žuvys turi rektalinę liauką (*3*), kuri išskiria druskos perteklių. Padidėjusioje triušio aklojoje žarnoje (*4*) virškinama celiuliozė.



6 Slieko „galvos" dalyje centrinė nervų grandinėlė sudaro smegenų ganglijus (*1*), todėl gyvūnas gali reaguoti į aplinką ieškodamas maisto, rausdamas urvą ar poruodamasis. Slieko kūno paviršiuje gausu receptorių, todėl jie reaguoja į šviesą, temperatūros pokyčius, cheminius dirgiklius, lietimą.



7 Varlė, kaip ir kiti stuburiniai, turi ryškių kontūrų galvą; joje yra smegenys su ryškiomis skiltimis. Priekinės smegenų skiltys įgalina mokytis elgesio, vidurinės — regėti, uodžiamosios skiltys — skirti kvapus, smegenėlės — išlaikyti pusiausvyrą ir koordinuoti judesius. Nė viena varlės smegenų dalių nėra dominuojanti, bet priekinės smegenys didesnės negu žuvų.



8 Triušio, kaip ir kitų žinduolių, didelės priekinės smegenys ir smegenėlės. Priekinės smegenys padeda gyvūnui daryti labai įvairius valingus judesius, smegenėlės — labai tiksliai derinti raumenų darbą. Smegenų skilčių, kurios lemia regą ir uoslę, didumas rodo, kad šie jutimo organai gyvūnui labai svarbūs. Žmogaus priekinės smegenys yra kur kas didesnės už visas kitas smegenų dalis.

Gyvūnų lytinis dauginimasis

Gamtoje bet koks lytinis aktyvumas turi vieną tikslą: sujungti vyriškas ir moteriškas lytines ląsteles (gametas), kurios duoda pradžią pirmajai naujo organizmo ląstelei. Šis tikslas pasiekiamas daugeliu būdu. Pavyzdžiui, žydinčių augalų vyriškąsias lytines ląsteles (žiedadulkes) ant moteriškųjų gametų gali pernešti vėjas arba gyvūnai. Gyvūnų pasaulyje vyriškosios gametos (spermatozoidai) ir moteriškosios gametos (kiaušialąstės; *Raktas*) gali susijungti patelės kūno viduje arba išorėje. Visi gyvieji organizmai lytinių ląstelių gamina kur kas daugiau nei jų reikia apvaisinimui, taip garantuojamas didelis natūralus vislumas.

Lytinio dauginimosi evoliucija
Kodėl atsirado lytinis dauginimasis? Daugelis primityvių gyvūnų dauginasi paprastu pumpuravimu, ir kartais kyla klausimų, kodėl žmogus negali šiuo būdu daugintis. Dauginantis lytiškai, kai dviejų tėvų paveldimieji požymiai sukuria naują derinį, gali atsirasti daugiau įvairių palikuonių. Šis įvairumas — ne tik gyvenimo užgaida: evoliucijos požiūriu tai padeda rūšiai išlikti, nes įvairovė teikia didesnį pasirinkimą natūraliajai atrankai. Dėl įvairovės atsiranda daugybė rūšies genetinių derinių ir gyvybingų palikuonių, taip pat geriau saugomi genai, kurių gali prireikti vėliau. Genai, paveldėti iš vieno gimdytojo, gali vyrauti arba būti stelbiami kito gimdytojo genų. Vienas genas gali kartais nulemti keletą požymių.

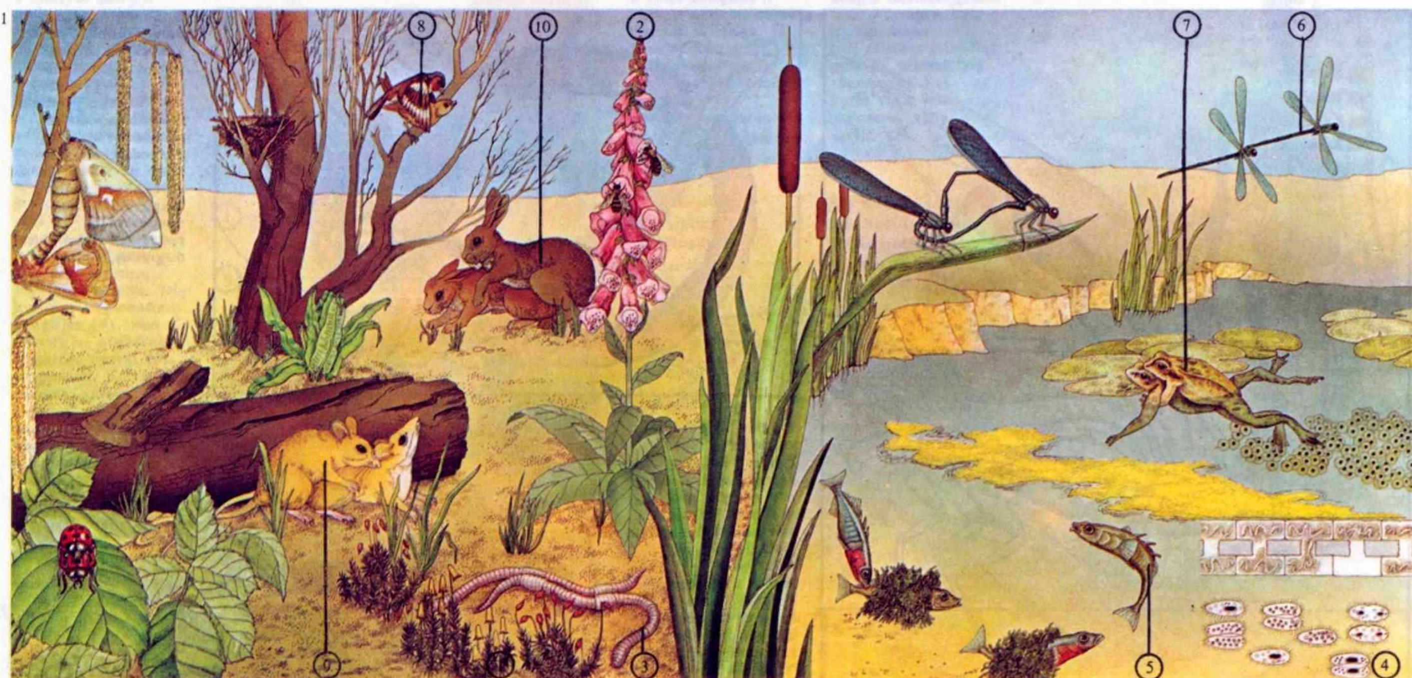
Lyčių susijungimas
Svarbu, kad du skirtingų lyčių gyvūnai susiporuotų tinkamu metu (*1*). Atėjus tam metui, daugelio rūšių patelės išskiria medžiagas, vadinamas feromonais. Patinas pažįsta patelę iš kvapo, kartais labai silpno. Pavyzdžiui, drugys gali pajusti vieną ar dvi patelės feromono molekules, nešamas vėjo (*5*). Kiti gyvūnai pasikliauja kitais jutimo organais. Pavyzdžiui, varlių patinai vilioja pateles ypatingu poravimosi kurkimu. Lytiškai bręstančio patino kurkimo tonas kinta ir pasiekia reikiamą aukštį tik tada, kai patinas yra subrendęs poruotis. Iki tol patelės nekreipia į jį dėmesio.

Patys įspūdingiausi kai kurių gyvūnų prašmatnūs regimieji viliojimo būdai. Trispyglės dyglės raudonpilvis patinas poravimosi metu „šoka“, kai kurie paukščiai, pavyzdžiui, povai, peršasi tam tikru tuoktuvių ritualu, kiti suka dekoratyvinius meilės lizdus.

Daugelis tuoktuvių šauksmų ir regimųjų vilionių yra labai sudėtingi ir būna dvigubos paskirties. Jos padeda dviem skirtingų lyčių, bet tos pačios rūšies gyvūnams rasti vienam kitą ir nesusiporuoti tiems, kurie priklauso skirtingoms rūšims. Tuoktuvių ritualą patinas privalo atlikti tiksliai, kitaip patelė į jį neatsakys. Tai pasakytina ir apie feromonus: cheminės medžiagos, o kartais net ir jų proporcijos turi būti lygiai tokios, kokios būdingos tai rūšiai, kitaip patinas patelei nesipirš. Per evoliuciją daug energijos sunaudota įmantriems tuoktuvių ritualams ir puošimuisi, nes tai užtikrina reprodukcinę izoliaciją: dėl jos panašios rūšys gali gyventi toje pačioje vietoje ir likti skirtingos.

Yra keletas būdų patinui ir patelei sujungti savo genetinę informaciją. Kai kurių vienaląsčių gyvūnų ląstelės pa-

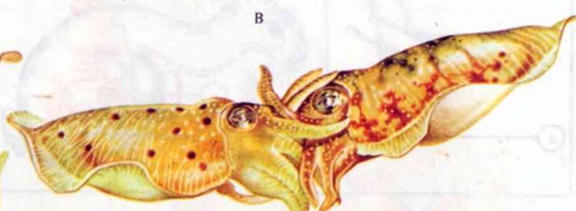
Dar žiūrėk:
Paveldimumo principai 24
Gyvūnų elgesio dėsniai 72
Paukščių dauginimasis 138
Žinduolių elgesys 164
Primatų elgesys 166
Sausumos ir jūrų moliuskai 84
Galvakojai moliuskai 88

1


1 Lytinis dauginimasis vienokia ar kitokia forma būdingas daugumai gyvų organizmų. Kai kurių samanų (*1*) vyriškosios ir moteriškosios gametos auga ant skirtingų augalų; spermis drėgmės plėvele nusigauna ligi kiaušialąstės. Daugelio augalų, pavyzdžiui, rusmenės (*2*), moteriškosios kiaušialąstės ir vyriškosios žiedadulkės auga ant vieno augalo. Sliekai (*3*) yra hermafroditai (turi abiejų lyčių organus), bet vis dėlto poruodamiesi apsikeičia sperma. Vienaląsčiai (*4*) poruodamiesi apsikeičia tik nedidele genetinės medžiagos dalimi. Dyglės (*5*) ir varlės (*7*) ikrus apvaisina išorėje. Daugelis kitų gyvūnų, pavyzdžiui, laumžirgiai (*6*), kikiliai (*8*), dirvinės pelės (*9*) ir laukiniai triušiai (*10*), apvaisinami organizmo viduje. Tiek ant žemės, tiek ir vandenyje arba ore patinas apvaisina patelę prigludęs pilvą prie jos nugaros. Visų žinduolių apvaisinimas yra vidinis.

2 Sepija
Sepia sp







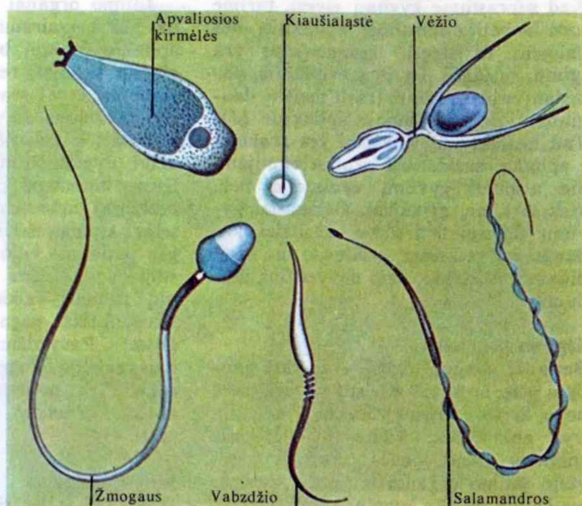
2 Sepijos patinas asistuoja patelei (*A*), tolydžio visas parausdamas. Paskui abu gyvūnai susiglaudžia (*B*) šonais arba galvomis, o jų čiuopikliai susipina. Tada patinas įleidžia spermos kapsulę (spermatoforą) į patelės mantijos ertmę pakitusiu čiuptuvu — hektokotiliu, kuris geba atitrūkti, ir nugaišta (*D*). Patelė nugaišta, bet tik po to, kai išneršia ikrus jūros dugne (*C*).

viršiuje yra darinių, padedančių perduoti nedidelį vieno organizmo kiekį dezoksiribonukleininės rūgšties kitam organizmui. Hermafroditų, pavyzdžiui, sliekų ir sraigių, abiejų gimdytojų elgesys vienodas, jie abu vienas kitam perduoda spermą. Sausumoje gyvenančių rūšių skirtingų lyčių gyvūnai apvaisinami organizmo viduje: patinas kopuliacijos arba kitu analogišku organu įlieja spermos patelei. Daugelis vandenyje gyvenančių rūšių deda kiaušinius, po to juos apvaisina iš išorės, bet sepijų ir kalmarų apvaisinimas yra vidinis; spermą patinai įlieja specialiais čiuopikliais (*2*).

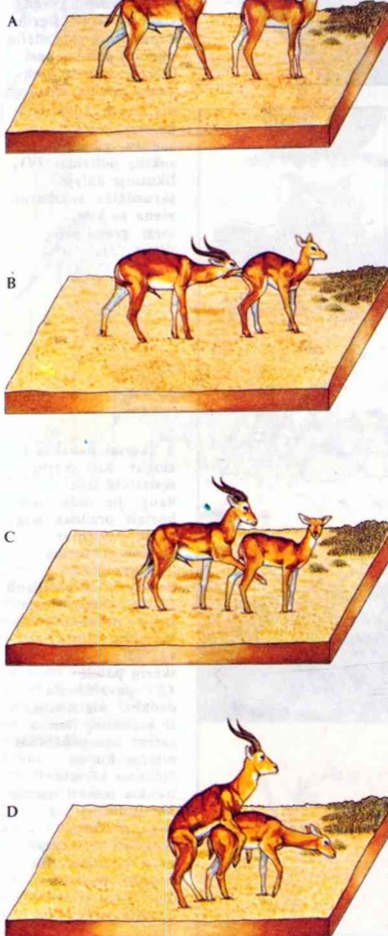
Bendruomeniniai ir lytiniai santykiai
Gyvūnų lytinio aktyvumo bendruomeninis aspektas peržengia asistavimo ir poravimosi ribas. Tie patys hormonai, kurie verčia blizgėti gaigalo plunksnas poravimosi metu arba paraudonuoti dyglės pilvą, skatina ir daugelio rūšių patinų agresyvumą. Rujojantys elniai kovoja ritualiniuose turnyruose tarsi mirtini priešai, nors tai ir nėra tikra kova. Kai kurių paukščių patinus lytiniai hormonai verčia įnirtingai ginti savo teritoriją.

Vabzdžių bendravimo ir lytiniai santykiai yra labai sudėtingi. Tik bičių motinėlė ir niekas kitas traukia tranus, nes jų vienintelė paskirtis — apvaisinti motinėlės kiaušinius. Bitės darbininkės, kurios šeimoje lipdo, valo, ieško maisto, globoja palikuonis, yra patelės, kurioms lytiškai subręsti, neleidžia jų maistas ir cheminės medžiagos — feromonai, kuriuos jos nulaižo nuo bičių motinėlės.

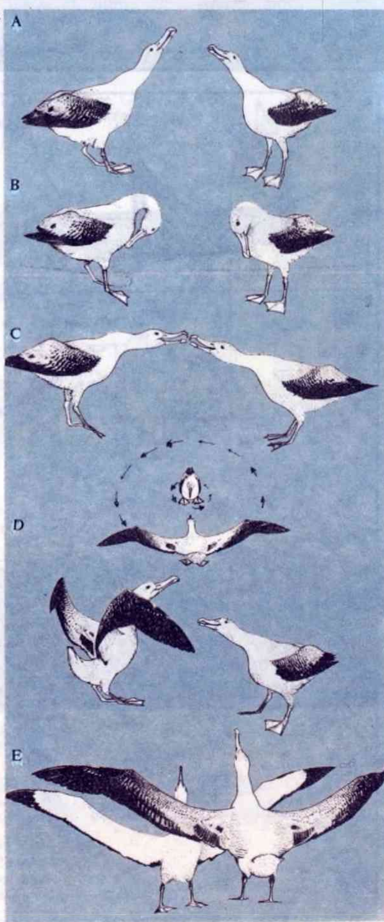
Aukštesniųjų gyvūnų kolonijoje ar bandoje paprastai vienas patinų dominuoja ir lengvai įsigyja daugelį patelių. Pavyzdžiui, elnių ir ruonių patinai paprastai turi didelį patelių haremą (*6*). Jauni ruonių patinai dažnai gyvena vieniši ir, net sulaukę lytinės brandos, daugelį metų negali įsigyti haremo.



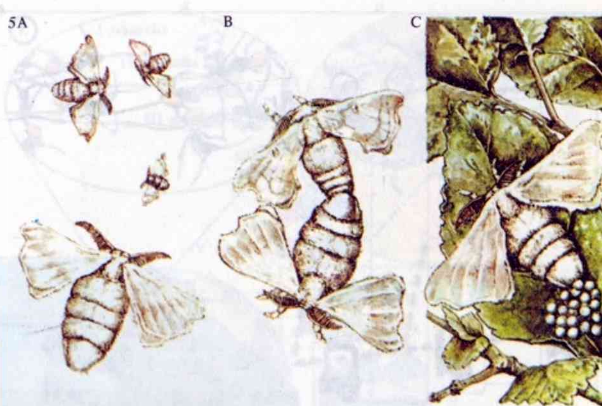
Apvaisinimo metu — svarbiausiu lytinio aktyvumo momentu — patino spermis įsiskverbia į patelės kiaušialąstę; susijungia dvi gametos, kiekviena su savo genetine medžiaga. Skirtingų rūšių gyvūnų spermijai skiriasi dydžiu ir forma, bet gali būti jungiami į dvi grupes: su žiuželiu ir be žiuželio



3 Pradėdamas tuoktuvių ritualą, Ugandos pelkinis ožys išdidžiai eina ratu aplink patelę, aukštai iškėlęs galvą, rodydamas baltą kaklo dėmę (*A*). Apuostydamas vulvą (*B*), patinas priverčia patelę pritūpti ir iš kvapo nustato, ar ji rujoja. Tada staigiu spyriu (*C*; tikriausiai dvikovos reliktas) patikrina, ar patelė pasiruošusi poruotis. Jei taip, patinas greit užlipa jai ant nugaros, susijungia ir įlieja spermą.



4 Klajojančiųjų albatrosų (*Diomedea exulans*), perinčių subantarkties salose (į pietus nuo Naujosios Zelandijos), prašmatnus tuoktuvių ritualas susideda iš girdimų ir regimų dėmesio ženklų. Šis ritualas susieja partnerius. Iš pradžių paukščiai ištiesia kaklus ir kalena snapais (*A*), paskui nulenkia vienas prieš kitą galvas, tarytum valydami snapu plunksnas (*B*), vėl tiesia kaklus (*C*) vienas kito link, dažnai kalendami ir žnaibydamiesi snapais. Patinas išskėstais sparnais suka ratu aplink patelę, o ši sukasi vietoje žiūrėdama į patiną (*D*), kol galiausiai abu sustoja ištiesę kaklus ir išskleidę sparnus (*E*). Tai įžanga į suartėjimą.





5 Naktinių drugių patinai randa patelę (*A*) pagal „lytinį kvapą", arba feromoną, kurį gamina ant jos kojų esančios liaukos. Šį kvapą patinas suuodžia antenų sensoriniais receptoriais (*D*), galinčiais pajusti net labai mažas feromono dozes. Po kopuliacijos (*B*) ir apvaisinimo patelė ieško tinkamo augalo, pavyzdžiui, šilkmedžio, kuriuo galėtų maitintis būsimos lervos, ir deda ant jo kiaušinius (*C*).



6 Pietinis jūros liūtas (*Otaria byronia*), kaip ir kiti irklakojai žinduoliai, veisiasi sausumoje. Išlipęs į krantą patinas, dažnai įnirtingai kaudamasis su varžovais, pažymi savo teritorijos ribas. Patelėms atplaukus, jis stengiasi įsigyti 9 ar 10 patelių haremą, todėl vis labiau konkuruoja su kitais patinais. Praėjus metams po poravimosi, patelės atsiveda po vieną jauniklį, po to patinai vėl su jomis poruojasi. Daugelio ruonių ir jūros liūčių nėštumas trunka 250—365 dienas. Tokio skirtumo priežastis — uždelsta vaisiaus implantacija, būdinga kai kurioms rūšims.

Gyvūnų elgesio dėsniai

Kad suprastume gyvūnų elgesį, turime juos stebėti natūralioje aplinkoje, nes daugelis to elgesio komponentų yra įgimti, susidarę per ilgą evoliuciją, padedantys jiems išlikti (rasti maisto, daugintis) toje gyvenamoje aplinkoje (*1*). Tad instinktyvūs veiksmai yra reakcija į aplinką, susidariusi evoliucionuojant. Jie atspindi gyvūnų evoliuciją tiek, kiek tarkime, griaučiai. Geriausiai gyvūnų elgesiui tirti tinka vabzdžiai, kadangi jų veiksmai priklauso ne nuo didesnio intelekto, kaip pavyzdžiui, žinduolių.

Elgesio pagrindai

Bet kokį gyvūno elgesį — ar katė gaudytų pelę, ar povas skleistų uodegą prieš povę, ar voras austų voratinklį — lemia trys aplinkybės. Viena jų — išorinis stimulas (pelė, povė). Antroji — gyvūno jutimo organai ir nervų sistema, lemiantys tai, ką gyvūnas gali matyti, girdėti ar kitaip justi, kaip į ką reaguoti. Trečioji — organizmo fiziologinė būsena, pavyzdžiui, alkis, troškulys arba tam tikras lytinių hormonų kiekis organizme.

Jutimo organai ir nervų sistema ne tik teikia įvairiausią informaciją apie aplinkinį pasaulį, bet taip pat, kaip rodo elgesio tyrimai, reaguoja į tam tikrus stimulus, labai svarbius kiekvienos rūšies gyvūnams. Jie vadinami signaliniais stimulais ir gali būti regimieji (pavyzdžiui, dyglės patinėlio raudonas pilvelis per tuoktuves patelei sukelia neršto reakciją) arba cheminiai (drugio patelės į aplinką išskiria chemines medžiagas patinams vilioti). Tokie cheminiai stimulai vadinami feromonais. Signalinių stimulų veikiami gyvūnai elgiasi stereotipiškai, pagal įgimtas elgesio programas. Pavyzdžiui, rūpinimosi jaunikliais reakciją daugelio rūšių žinduoliams sukelia jų palikuonių „veido" dalies apvali forma ir didelė kakta (*Raktas*).

Mitybos elgesys

Dirgikliai ir jų salygotas elgesys gali kisti nuo paprastų iki sudėtingų. Vienas paprasčiausių yra varlių elgesys. Jos į bet kokį nedidelį judantį daiktą reaguoja kaip į grobį; jei tik jį pamato, tuoj pat lyžteli ilgu liežuviu. Toks varlės elgesys yra tik truputėlį sudėtingesnis už paprastą refleksą. Kai kurių vabzdžių mitybinis elgesys ir su juo susiję signalai yra labai sudėtingi. Žinomiausias pavyzdys — bičių darbininkių šokiai (*2*). Už jų tyrimus austrų mokslininkui Karlui fon Frišui (Frisch, g. 1886 m.) 1973 m. paskirta Nobelio premija. Kai maisto šaltinį suradusi bitė grįžta į avilį, ji šoka tam tikrą šokį; juo kitoms bitėms darbininkėms praneša, kur ir kokio maisto yra. Šis šokis skatina skristi tam tikra kryptimi, kuri užkoduota žvalgės šokio judesiuose.

Bitininkai gerai žino, jog prieš audrą bitės sunerimsta, nes reaguoja į Žemės elektrinio lauko kitimus. Neseniai nustatyta, kad bitės taip elgiasi, elektrinio lauko svyravimų dažniui artėjant prie 10 kHz; taip dažniausiai ir būna audrai kylant. Taip pat pastebėta, kad įtakos turi ir kiti veiksniai, pavyzdžiui, didėjanti oro drėgmė ir kintanti neigiamų jonų koncentracija. Be šių reiškinių poveikio, vien tik elektrinis laukas minėtos reakcijos nesukelia.

Maitindamiesi didelėmis grupėmis, kai kurie vabzdžiai, pavyzdžiui, klajo-

Dar žiūrėk:

Vabzdžių pasaulis 102

Gyvūnų lytinis dauginimasis 70

Paukščių elgesys 144

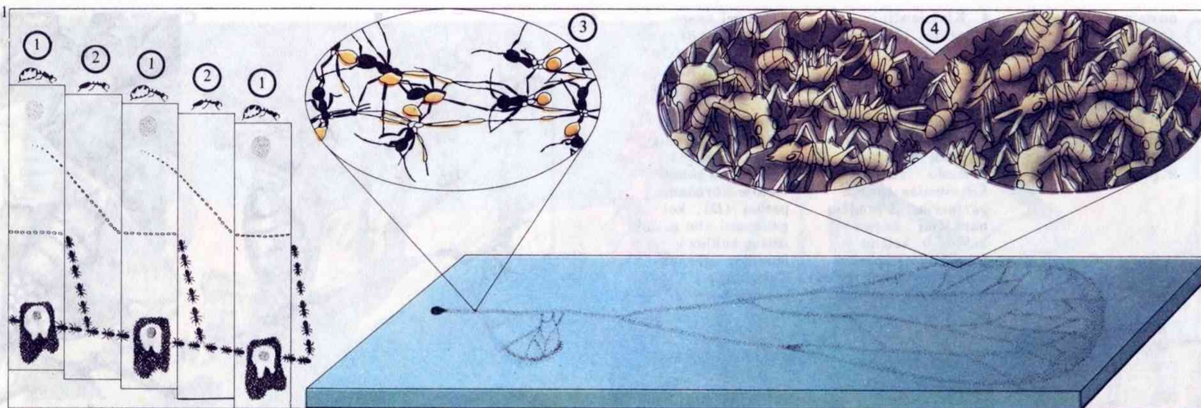
Žinduolių elgesys 164

Primatų elgesys 166

Žuvų gyvenimas 120

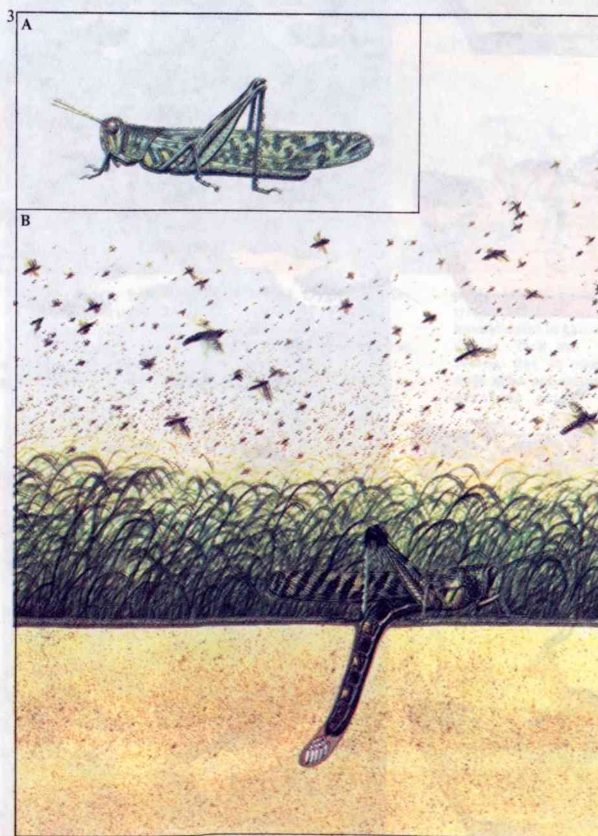
Gyvatės, driežai ir vėžliai 130

Sausumos ir jūrų moliuskai 84



1 Atogrąžų skruzdėlės klajoklės (*Eciton burchelli*) gyvena kolonijomis. Jas sudaro kareiviai, dviejų rūšių skruzdėlės darbininkės ir motina. Pastaroji deda kiaušinius, iš kurių išsiritę nauji individai papildo koloniją. Skruzdėlėms klajoklėms būdinga ramybės (*3*) ir judėjimo (*2*) fazių kaita. Ramybės fazėje motina deda kiaušinius, o skruzdėlynas, kurį sudaro susikibusios skruzdėlės (*3*), 2—3 savaites gyvena vienoje vietoje. Per judėjimo fazę skruzdėlių spiečius palieka pasirinktą vietą ir kiekvienai nakčiai sustoja vis kitoje. Judančios kolonos priekį sudaro glaudžiai sukibę individai (*4*), likusioje dalyje skruzdėlės sukibusios viena su kita, tarsi grandinėlių tiltais (*3*).

2 Medunešių bičių šokis skatina avilyje esančias bites darbininkes skristi ir nurodo, kur yra maisto. Žvalgė (*1*) juda aštuoniuke (*2*), kurios pasvirimo kampas atitinka kryptį į Saulę, o pilvelio vibravimo trukmė, judant tiese, yra proporcinga atstumui nuo avilio iki maisto. Kai bitės darbininkės (*3*) išskrenda maisto, jos ne tik laikosi žvalgės nurodytos krypties, bet ir renka nektarą iš tų žiedų, kurių kvapo šokėja buvo prisigėrusi.



3 Skėriai panašūs į žiogus. Kai skėrių susitelkia labai daug, jie didžiuliais būriais pradeda migruoti. Pavieniui gyvenanti forma (*A*) yra gana neaktyvi. Migruojanti forma išsiskiria tamsesne nesubrendusių individų (nimfų) spalva. Migruojančių skėrių patelė (*B*) pavaizduota dedanti kiaušinius. Iš kiaušinių išsirita skristi nesugebančios nimfos, kurios dideliais būriais traukia ieškoti maisto. Keliaudamos jos auga, pradeda skraidyti ir tampa tikra nelaime, nes pakeliui nusiaubia didžiulius plotus, neretai suėda visą derlių.

jantys skėriai (*3*), gali sukelti siaubingų padarinių. Kai jų pakankamai tanku, jie susitelkia į didelius būrius.

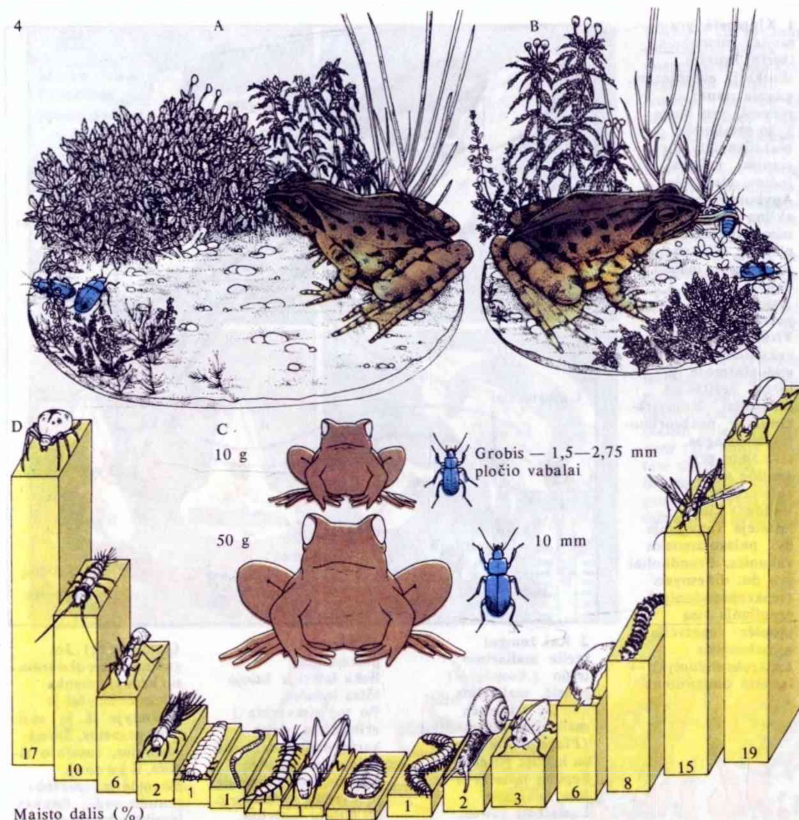
Skruzdėlių klajoklių (*1*) santykiai skruzdėlyne yra taip pat griežtai programuoti, kaip ir bičių: įvairių kastų individai atlieka skirtingas funkcijas. Sukibusios viena prie kitos, šios skruzdėlės sudaro ištisinę cilindrinės formos koloną, kuri gali būti 1 m skersmens; jos viduryje — motina ir lervos. Dieną maistą renkančios skruzdėlės darbininkės vėduokle traukia iš kolonijos. Daugumos skruzdėlių bendruomeninį elgesį lemia cheminiai signalai.

Didelį skruzdėlių ir skėrių ėdrumą ir su juo susijusį elgesį lėmė evoliucija. Dėl ėdrumo apsiuvų lervos (*5*) išsiugdė įdomias elgesio reakcijas — lervos lyg tvirtovėje užsidaro maišelyje. Kiekvieno statybos etapo pabaiga stimuliuoja kito etapo pradžią; taip vyksta tol, kol maišelis baigiamas lipdyti.

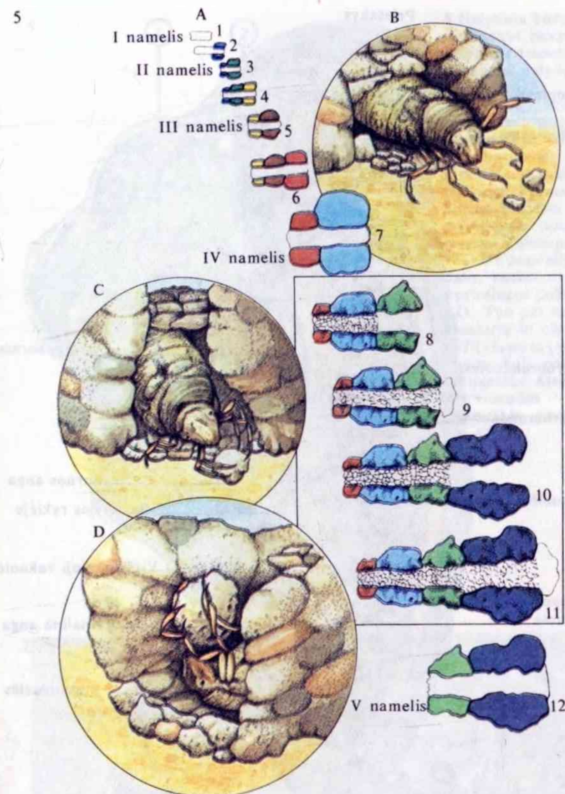
Instinktas ir mokymasis
Stuburinių gyvūnų elgesio instinktyvūs ir išmokti komponentai taip sudėtingai susipina, kad praktiškai neįmanoma jų atskirti. Vabzdžių elgesyje ryškiai vyrauja instinktai, todėl nesunku nustatyti tai, kas išmokta. Pavyzdžiui, urvinės vapsvos (*6*) kiaušinėlius deda urve, kurį išrausia žemėje ir į kurį prisitempia grobio, tada skrenda medžioti ir kaupia maistą kitai dėčiai. Grobį renkasi instinktyviai, pagal regos stimulus ir kvapą (bičių vilkai, priklausantys šiai vapsvų grupei, gaudydami bites, iš tolo neskiria jų nuo kitų tokio pat dydžio vabzdžių). Prieš palikdama urvelį, vapsva keletą sekundžių sukinėjasi aplink jį, kad įsidėmėtų orientyrus. Po valandos ar vėliau, grįžusi iš medžioklės, lengvai atpažįsta savo slėptuvę.



Daugelio gyvūnų jaunikliams — nuo kirų (*A*) iki kačių (*B*) — būdinga apvali galva, plati kakta, trumpi snapai ar nosys. „Veido" forma — signalinis stimulas, tėvams sukeliantis rūpinimosi jaunikliais reakciją. Kitas signalinio stimulo atvejis — tam tikros rūšies žiedai, kuriuos vabzdžiai atpažįsta ir lanko.

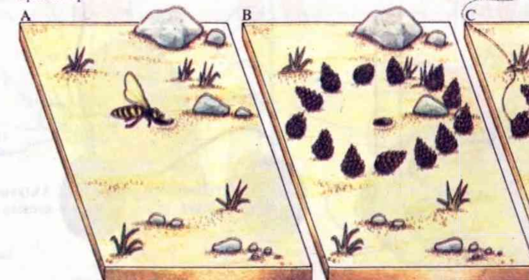


4 Rusvoji varlė (*Rana temporaria*) medžioja iš pasalų. Grobį ji gaudo tik iš tokio atstumo, kokį siekia jos liežuvis (*A, B*). Grobio, kurį pajėgia praryti, didumas priklauso nuo varlės dydžio, tiksliau — nuo to, kiek plačiai ji išsižioja (*C*). Paprastai varlės valgiaraštį sudaro įvairiausi vabzdžiai (*D*); skirtingu metų laiku būna ir skirtingas maistas, tačiau jame visada vyrauja vabalai.



5 Apsiuvos lerva augdama „siuvasi" penketą maišelių (*A*), kaskart naują kiekvienam iš penkių savo ūgių; kiekvieną sykį jis vis didesnis. Maišelių skersiniuose pjūviuose (*1—7*) parodyta, kaip jie pailginami, pritaisytais akmenėliais (*8—12*). Nerdamasi lerva užtaiso įėjimą mažais akmenėliais (*B*), pasitaikiusius didesnius palieka (*C*). Akmenėliai sutvirtinami (*D*) šilko gijelėmis.

6 Urvinė vapsva
Sphex sp



6 Urvinių vapsvų patelė įsidėmi aplink urvelį esančius orientyrus (*A, B*). Ryškiausi jų — pušų kankorėžiai (*C*); jei jie perkeliami kitur, vapsva savo urvelio neberanda.

Vienaląsčiai gyvūnai

Paprasčiausi gyvūnai yra vienaląsčiai, arba pirmuonys (*Protozoa*). Tai didelė organizmų grupė, kurioje yra daugiau kaip 30 000 rūšių. Dauguma jų nematomi plika akimi, neužauga didesni už smeigtuko galvutę.

Panašiai kaip ir kiti gyvūnai, dauguma pirmuonių yra judrūs, gauna sudėtingų maisto medžiagų, kurios organizme skaidomos ir teikia energijos. Visiems pirmuonims gyvuoti reikalingas vanduo. Nors dauguma jų rūšių gyvena arba jūrose, arba gėluosiuose vandenyse, nemažai pirmuonių parazituoja aukštesniųjų gyvūnų (taip pat ir žmogaus) organizmuose ir gali sukelti įvairias ligas.

Judėsena

Pirmuonys juda įvairiais būdais. Žiuželiniai (*Mastigophora*) turi vieną arba kelis siūlo pavidalo organoidus — žiuželius; jais mojuodamas gyvūnas slenka į priekį. Infuzorijos (*Ciliata*) turi daugybę į plaukelius panašių išaugų, kurios vadinamos blakstienėlėmis (*3*). Sutartinai jas virpindama infuzorija juda. Sarkodiniai (*Sarcodina*) juda pseudopodijomis. Tai yra protoplazmos — ląstelės turinio — išlajos. Sporagyviai (*Sporozoa*) neturi specialių judėjimo įtaisų.

Pirmuonių įvairovė

Žiuželiniams priklauso euglenos (*Euglena*) ir *Chlamydomonas* genčių pirmuonys, kurie visi turi chlorofilo (todėl juose vyksta fotosintezė), be to, planktone randami šarvuotieji žiuželiniai (*Dinoflagellata*), kurių kūną gaubia celiuliozinė kapsulė. Tripanosoma (*Trypanosoma*) parazituoja žmogaus organizme, sukelia mieligę. Labai įdomi infuzorija yra trimitininkas (*Stentor*). Maitindamasis jis prisitvirtina prie vandens augalo paviršiaus.

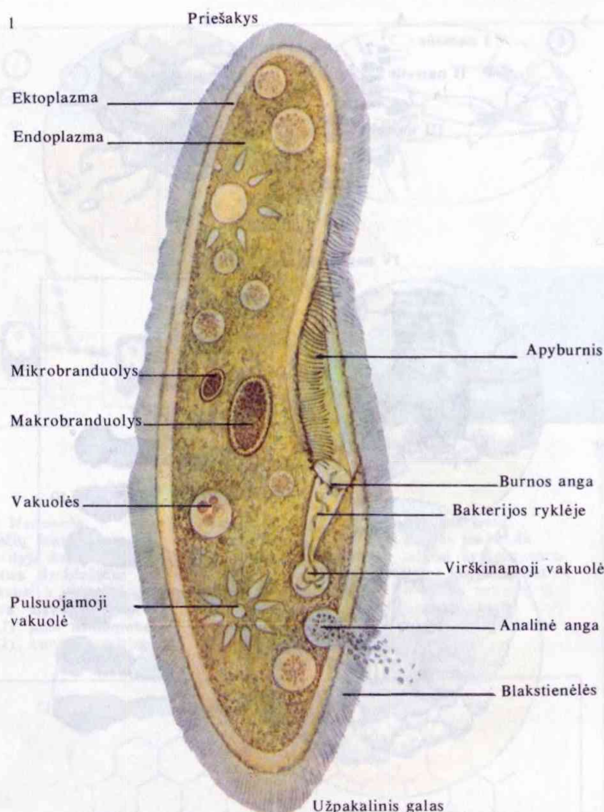
Įvairi pirmuonių grupė yra ir sarkodiniai (*Sarcodina*). Iš jų gerai žinoma didžioji ameba (*Amoeba proteus*), gyvenanti laisvai. Kai kurie kiti sarkodiniai, pavyzdžiui, entamelos (*Entamoeba* sp) gyvena žmogaus žarnyne. Tarp jų yra ir parazitų. Planktone yra foraminiferų — jūrinių pirmuonių, kurių vienaląsčiai kūnai glūdi kalkiniuose kiautuose. Radioliarijų ir saulėgyvių kiautai yra iš silicio dioksido. Jie vartojami kaip abrazyvai.

Iš visų pirmuonių sporagyviai išsiskiria tuo, kad yra labai neįvairūs. Visi jie yra parazitai, neturi judėjimo ir virškinimo organoidų, nes jiems nereikia judėti, o maistą gali imti jau suvirškintą. Jų gyvenimo cikle pakaitomis eina lytinio ir nelytinio dauginimosi fazės, per kurias susidaro sporos, o kiekvienoje jų — šimtai palikuonių.

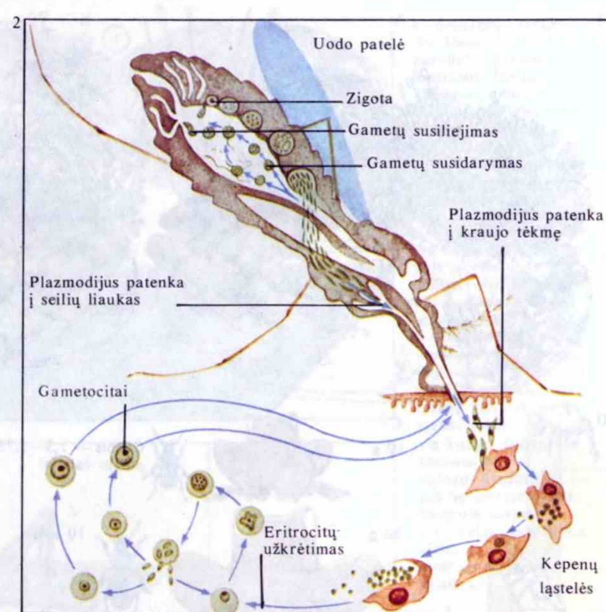
Pirmuonys, daugindamiesi nelytiniu, arba vegetaciniu, būdu, dalijasi į dvi dalis. Kai pirmuonis visiškai užauga, jo citoplazma ir branduolys pasidalija lygiai per pusę, ir susidaro du dukteriniai organizmai (*5*). Nepalankioje aplinkoje kai kurie žiuželiniai ir kai kurios amebos (*sarkodiniai*) prieš ląstelės dalijimąsi incistuojasi (apsigaubia tvirtu nelaidžiu dangalu) ir dalijasi cistos viduje. Kai aplinka vėl tampa palanki, cista plyšta ir išleidžia palikuonis, kurie dauginasi nelytiniu būdu.

Yra daug lytinio pirmuonių dauginimosi būdų. Klumpelė (*1, 4*) paprastai dauginasi lytiniu būdu — konjugacija: dvi skirtingų padermių klumpelės susi-

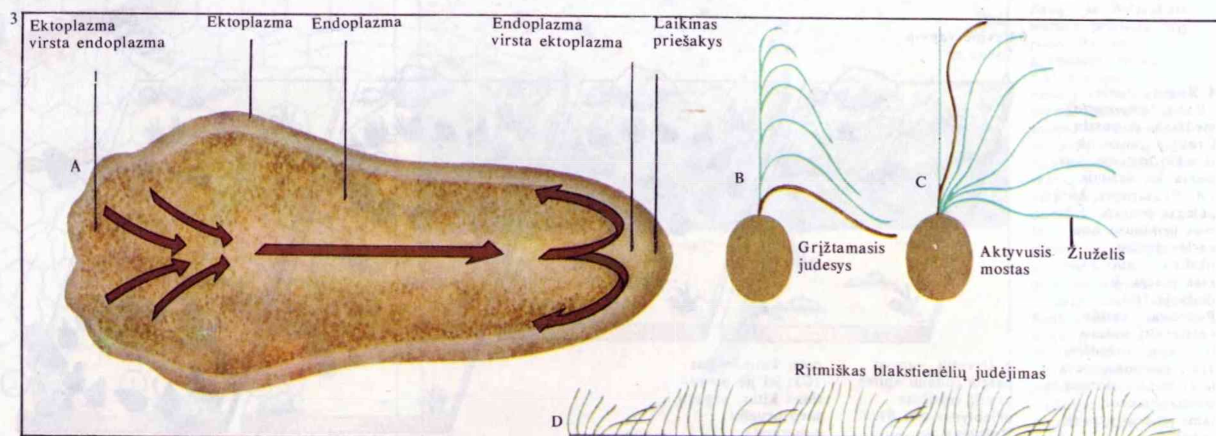
Dar žiūrėk:
Gyvūnų karalystė 66
Gyvybės atsiradimas 14
Bakterijos ir virusai 30
Gyvybė vandenyje 232
Keisti bestuburiai 114
Sausumos ir jūrų moliuskai 84
Dumbliai 40



1 Klumpelė yra savitas pirmuonis. Išorinį ląstelės sluoksnį, ektoplazmą, gaubia standi plėvelė, pro kurią kyšo smulkutės blakstienėlės. Jų ritmiški judesiai judina klumpelę. Apyburnis pereina akliną ryklę, kurią supa grūdėta endoplazma. Blakstienėlės judėdamos maisto daleles nuvaro į „ryklę". Iš jos maistas patenka į vakuoles. Virškinamosioms vakuolėms judant endoplazmoje, jų turinį suvirškina fermentai. Nesuvirškintos ir neabsorbuotos medžiagos šalinamos pro analinę angą (citoproktą). Vandens kiekį ląstelėje reguliuoja dvi pulsuojamosios vakuolės. Branduoliai yra du: didesnysis (makrobranduolys) reguliuoja visą ląstelės vegetaciją, o mažesnysis (mikrobranduolys) — ląstelės dauginimąsi.



2 Kai žmogui įgelia maliarinio uodo (*Anopheles*) patelė, maliarijos sukėlėjas tridienės maliarijos plazmodijus (*Plasmodium vivax*) su krauju patenka į kepenų ląsteles ir ima jose daugintis. Ląstelėms suirus, maliariniai plazmodijai lieka laisvi ir žaloja kitas ląsteles. Po to įsiskverbia į eritrocitus, daug kartų dauginasi, ardo juos ir įsiveržia į sveikus, kol atsiranda jų vyriškų ir moteriškų lytinių individų (gametocitų). Jei gametocitais užsikrėtusio kraujo patenka kitam uodui, tai jo skrandyje iš jų susidaro gametos. Šioms susiliejus, susidaro zigota, iš jos nauji plazmodijai patenka į uodo seilių liaukas ir ciklas kartojasi.



3 Yra trys svarbiausi pirmuonių judėjimo būdai. Sarkodiniai slenka į priekį protoplazmos išaugomis (*A*). Jos susidaro dėl to, kad endoplazma tolydžio teka į priekį ir ten virsta drebučių pavidalo ektoplazma, kuri pagal sieneles slenka atgal. Žiuželiniai turi žiuželius, kuriais mojuodami (*B, C*) iriasi. Infuzorijos turi daugybę smulkių virpančių blakstienėlių (*D*), kurios ir padeda judėti.

jungia šonais, branduoliams pasidalijus ir apsikeitus branduolių medžiaga, klumpelės atsiskiria. Toliau kiekvienas organizmas skyla, susidaro keturi, turintys branduolius su abiejų tėvų paveldimais požymiais, šie skyla vėl ir atsiranda 8 dukteriniai organizmai.

Pintys yra primityvūs gyvūnai iš daugelio susijungusių ląstelių. Tai žemesnieji daugialąsčiai, kurie sudaro atskirą pinčių (*Porifera*, arba *Spongia*) tipą.

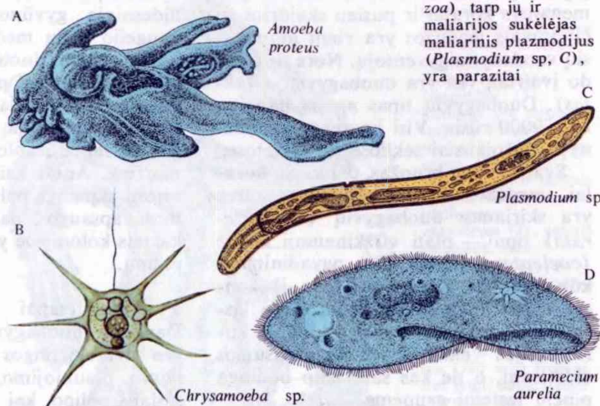
Pinčių sandara

Visos pintys yra sėslūs vandens gyvūnai. Jos skirstomos į tris pagrindines klases. Kalkinių pinčių (*Calcarea*, pavyzdžiui, *Sycon Leucosolenia* ir *Grantia*) vadiniai griaučiai yra iš kalcio karbonato „adatėlių", stiklapinčių (*Hexactinellida*) griaučiai — silikatiniai. Trečios pinčių klasės — paprastųjų pinčių (*Desmospongiae*) dauguma rūšių turi griaučius iš proteino spongino (pavyzdžiui, pintis *Spongia mollissima*, *6*), tačiau yra ir tokių rūšių, kurių griaučiai yra iš spongino ir silicio.

Pinties kūną sudaro maišelis su didele anga viršuje ir daugybe skylučių šoninėse sienelėse. Išorinis maišelio sluoksnis — tai plokščių dengiamjųjų ląstelių mozaika; vidinis sluoksnis susideda iš apykaklinių, ląstelių su botagišku žiuželiu, panašiu kaip žiuželinių pirmuonių. Daug ląstelių (kai kurios jų panašios į amebas), išskiriančių medžiagų, iš kurios susidaro griaučiai, yra tarp vidinio ir išorinio sluoksnių ir sudaro vidurinį sluoksnį, arba mezoglėją. Per visus tris sluoksnius kiaurai eina daugybė vamzdžio pavidalo ląstelių — tai poros.

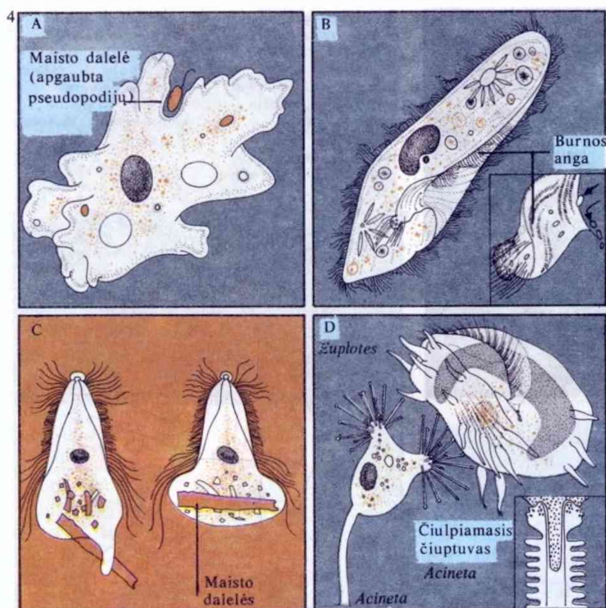
Nelytiškai pintys dauginasi pumpuravimu. Pumpurai gali atsiskirti nuo motininio organizmo (tada iš jų išauga naujos pintys) arba likti — tokiu būdu; auga šakota kolonija. Lytinis pinčių dauginimasis prasideda tuo, kad iš nediferencijuotų mezoglėjos ląstelių susidaro spermijai ir kiaušialąstės. Nors daugelis pinčių hermafroditai, savaime jos apsivaisina retai. Iš vienos pinties išsiveržę spermijai vandens nunešami prie kitos pinties kiaušialąsčių ir jas apvaisina. Iš apvaisintų kiaušinių vystosi lerva, kuri vėliau atsiskiria ir iš jos išauga pintis.

Raktas



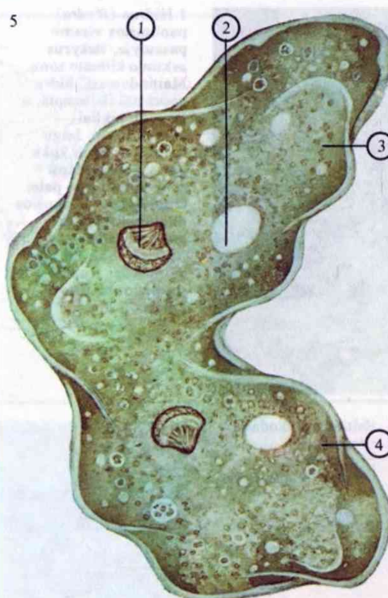
Pagal judėseną pirmuonis galima suskirstyti į keturias grupes. Sarkodiniai (*Sarcodina*), pavyzdžiui, didžioji ameba (*Amoeba proteus*, *A*), juda pseudopodijomis — protoplazmos išlajomis. Pseudopodijos gali ir apgaubti grobį. Dauguma sarkodinių yra laisvai gyvenantys pirmuonys. Žiuželiniai (*Mastigophora*, *B*) juda irdamiesi žiuželiais, kuriais mojuoja kaip botagu. Sporagyviai (*Sporozoa*), tarp jų ir maliarijos sukėlėjas maliarinis plazmodijus (*Plasmodium* sp, *C*), yra parazitai ir neturi specialių judėjimo įtaisų. Infuzorijos (*Ciliata*) daugiausia gyvena laisvai (neparazituoja) ir juda virpindami blakstienėles; tokios yra, pavyzdžiui, klumpelės (*Paramecium*, *D*).

4

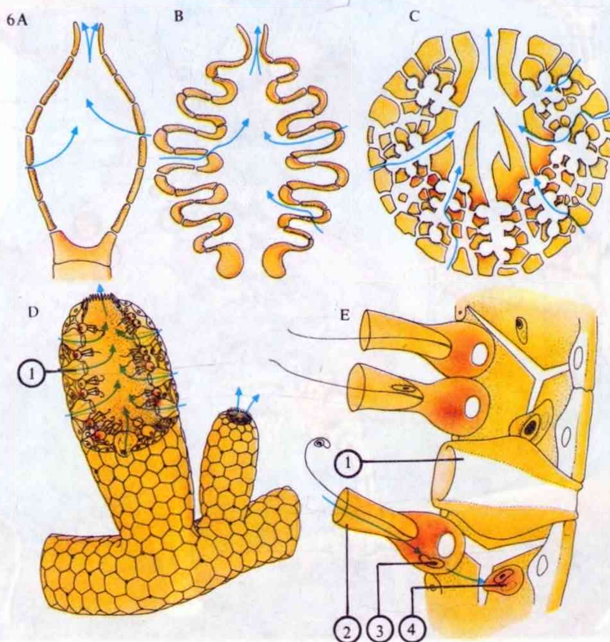


4 Kaip ir kiti gyvūnai, pirmuonys gauna energijos iš įvairaus organinio maisto. Ameba (*Amoeba*, *A*) maisto daleles apgaubia pseudopodijomis ir įsitraukia vidun. Paskui aplink maistą susidaro virškinamoji vakuolė su virškinimo fermentais. Klumpelė (*Paramecium*, *B*) daugiausia minta bakterijomis, kurias pro apyburnį į vidų suvaro blakstienėlės. *Trichonympha* (*C*) yra simbioziniai pirmuonys, gyvenantys termitų žarnyne. Jie minta termitų nesuvirškintomis maisto dalelėmis. *Acineta (D)* minta vien tam tikrų rūšių infuzorijomis. Dažnai grobis esti kelis kartus didesnis už grobuonį.

5



5 Nelytiniu būdu pirmuonys, pavyzdžiui, amebos (*Amoeba*), dauginasi dalydamiesi lygiai pusiau. Pirmiausia branduolyje jos sutrumpėja ir pastorėja, išryškėja chromosomos; kiekviena jų susideda iš dviejų chromatidžių, kurios išsidėsto priešingose ląstelės pusėse. Pulsuojamoji vakuolė pasidalija į dvi dalis, kurios atsiskiria į priešingus polius (*2*). Tuo pat metu atsiskiria ir chromatidės (*1*), po to į dvi lygias dalis pasidalija citoplazma. Atsiranda dvi vienodos dukterinės amebos (*3*, *4*).



6 Pintys yra gyvūnų tipas. Jų yra labai įvairių: nuo vazos pavidalo pinties *Sycon* (*A*) iki sudėtingesnių ištobulėjusių rūšių, pavyzdžiui, *Spongia mollissima*, vietoj paprastos vidinės ertmės turi sudėtingą šakotą vidinių kanalų (*B*, *C*) sistemą. Nuolat pro poras (*1*) srūvantis vanduo (*D*) į centrinę ertmę atneša mikroskopinių maisto dalelių. Pastarąsias pačiumpa (*E*) judantys apikaklinių ląstelių, arba choanocitų, žiuželiai (*2*) ir suvirškina virškinamoji vakuolė. Ameboidinės mezoglėjos ląstelės (*4*) suvirškintą maistą nešioja po visą pinties maišelio vidų.

7



7 Žmogus pintis rinko nuo seno. Jų minkštą, higroskopišką, o kartu pakankamai tankią ir tvirtą medžiagą naudojo kam nors šveisti ir gludinti. Iš tropikų ir subtropikų jūrų dugno, kur giliau, pintis renka narai, o negiliuose pakrančių vandenyse juos lengva iškelti iš dugno tridančiais žeberklais. Surinktos pintys yra džiovinamos, kad neliktų gyvos protoplazmos sluoksnelio, supančio raginius griaučius. Po to pintis ilgai grūdama, kad išbyrėtų celiuliozė, pašalinių gyvūnų kiautai ir griaučiai, o liktų tik pinties pluoštas. Po to pintis jau yra tinkama naudoti.

Aktinijos, hidragyviai ir koralai

Į gėles panašios aktinijos, uolienas primenantys koralai ir pusiau skaidrios su čiuptuvais medūzos yra vieni įdomiausių vandenyno gyventojų. Nors jie atrodo įvairiai, visi yra duobagyviai (*Raktas*). Duobagyvių tipas apima daugiau kaip 9000 rūšių. Visi jie gyvena vandenyje, dažniausiai sekliose jūrų vietose.

Svarbiausias bruožas, dėl kurio koralai, medūzos ir gėlavandenės hidros yra skiriamos duobagyvių (*Coelenterata*) tipui,— plati virškinamoji ertmė (*coelenteron*; iš to kilęs pavadinimas) kūno centre. Kūnas susideda iš koncentriškai išsidėsčiusių dalių, o jo ląstelės sudaro primityvius audinius, kuriuose jos veikia išvien kaip visumos elementai, o ne kas sau, kaip būdinga pinčių ląstelių grupėms.

Duobagyviai yra pirmieji gyvūnai, kurie per evoliuciją išsivystė iki tokio lygio. Visiems jiems būdinga panaši audinių sandara ir jų išsidėstymas. Duobagyviai turi išorinį ląstelių sluoksnį — ektodermą ir vidinį — entodermą; tuos sluoksnius skiria mezoglėja — drebutinė medžiaga. Mezoglėjos gali būti vos kiek daugiau nei plona plėvelė (pavyzdžiui, hidros), bet ji gali sudaryti ir didesniąją gyvūno dalį (pavyzdžiui, daugelio rūšių medūzų).

Kai kurie duobagyviai, pavyzdžiui, aktinijos, gyvena pavieniui, o panaši į augalą *Obelia* sudaro koloniją iš keleto individų, vadinamų polipais. Jei šie polipai nevienodi, kolonija vadinama polimorfine. Antai kai kuriose jūrų kolonijose skirtingi polipai atlieka maitinimosi, apsaugos, dauginimosi funkcijas; kartais kolonijose yra ir plaukiojamųjų polipų.

Vystymosi etapai

Daugelio duobagyvių vystymosi cikle yra dvi skirtingos gyvybinės stadijos: laisvo plaukiojimo, arba medūzos, ir sėslaus polipo, kai duobagyvis yra prisitvirtinęs ir auga. Taigi vieni tos pačios duobagyvių rūšies individai gali būti priaugę prie jūros dugno, o kiti — laisvai plaukioti. Įvairiose duobagyvių rūšyse vyrauja arba viena, arba kita šių stadijų, todėl tokios įvairios yra duobagyvių formos.

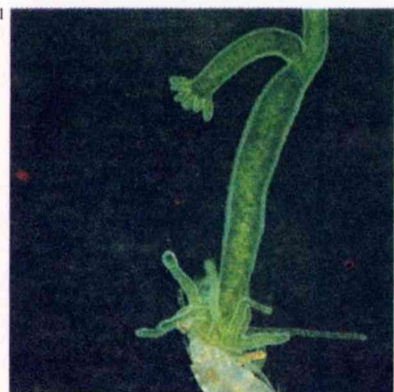
Pavyzdžiui, taurinio hidroido *Obelia* (*5*) medūzos stadija palyginti trumpa; po jos eina ilgesnė, vyraujanti polipo stadija. Toks vystymosi ciklas būdingas duobagyvių grupei, vadinami hidragyviais (*Hydrozoa*). Subrendusių *Obelia* kolonija suformuoja gebančius reprodukuoti polipus, kurie leidžia į pasaulį medūzos stadijos palikuonis.

Scifomedūzų (*Scyphozoa*) klasėje yra atvirkščiai — viešpatauja medūzos stadija. Trečiojoje duobagyvių klasėje — koralinių polipų (*Anthozoa*) klasėje, kuriai priklauso koralai (*6—8*) ir aktinijos (*4*), polipo stadija visai išstūmė medūzos stadiją — jos nebėra. Visų šių grupių kiaušialąstės ir spermijai išmetami tiesiai iš gonadų (lytinių liaukų), esančių tam tikrose virškinamąją ertmę dengiančios entodermos vietose, o paskui išplaukia pro burną. Iš apvaisintų kiaušinių vystosi ląstelių kamuolėliai, kurie nusėda ant dugno; iš jų išauga nauji individai.

Tačiau yra ir išimčių, daugiausia hidragyvių (*Hydrozoa*) klasėje. Pavyzdžiui, hidra (*1*) visiškai neturi medūzos stadijos ir savo gyvensena panaši į aktinijas, išskyrus tai, kad hidros spermijai ir kiaušialąstės vystosi ne polipo viduje,

Dar žiūrėk:
Medūzos 78
Gyvūnų karalystė 66
Gyvybė vandenyje 232
Gyvūnų kūno sandara 68
Iškastiniai bestuburiai 172

1



1 Hidros (*Hydra*) paplitusios visame pasaulyje, išskyrus arktinio klimato zoną. Maitindamasi hidra paprastai išsitempia, o jos čiuopikliai laisvai karo. Jeigu dafnija ar kitas koks gyvis, galintis tapti grobiu, pasirodo palei čiuopiklius, iššokusios dilgiosios ląstelės auką iš dalies paralyžiuoja. Po to čiuopikliai traukiasi ir tempia auką prie burnos.

2



2 Dilgusis hidroidas (*Lytocarpus philippinus*) yra vienas kolonijinių duobagyvių. Kolonija išauga iš pavienio individo, kuris dauginasi pumpuravimu, panašiai kaip hidros; skirtumas tik tas, kad naujieji kolonijiniai polipai lieka priaugę prie senųjų. Jų vidaus ertmė susijungia į vieną, o pati polipų kolonija tampa šakota.

3

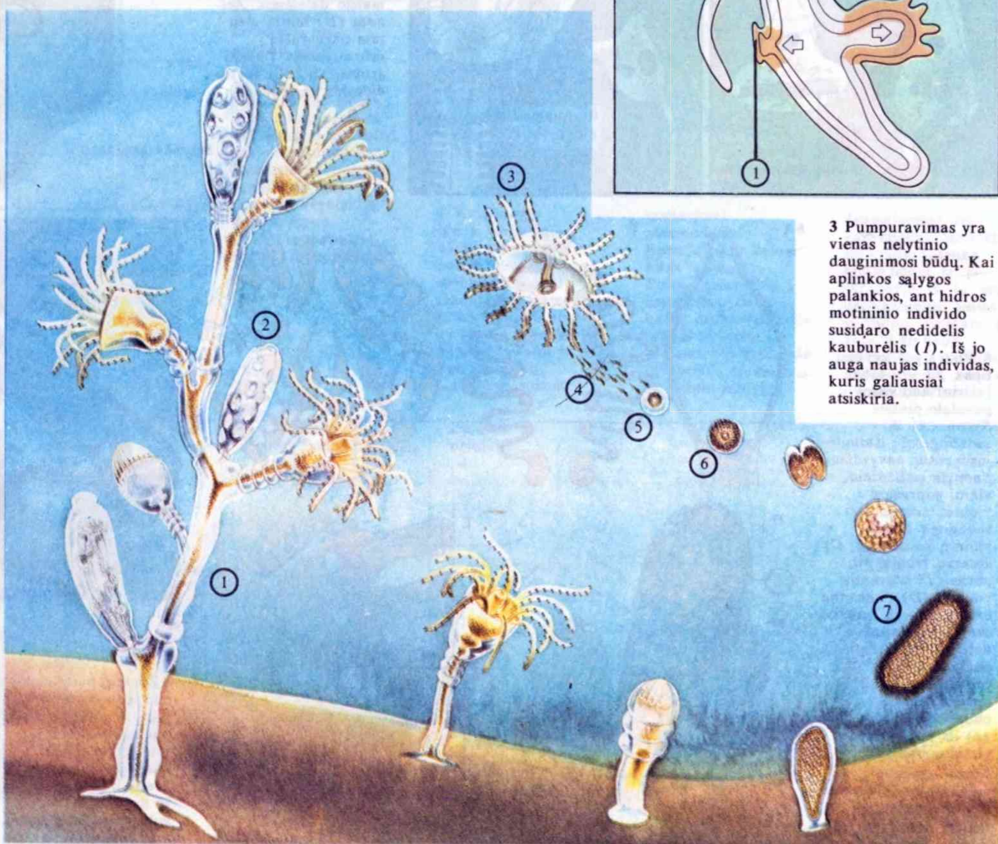
3 Pumpuravimas yra vienas nelytinio dauginimosi būdų. Kai aplinkos sąlygos palankios, ant hidros motininio individo susidaro nedidelis kauburėlis (*1*). Iš jo auga naujas individas, kuris galiausiai atsiskiria.

4



4 Aktinija *Tealia felina* būna tvirtai priaugusi prie akmenų potvynio užliejamoje pakrantėje. Per atoslūgį aktinijos susitraukia į kamuolėlius. Vandenyje čiuopikliai išsitiesia, tykodami neatsargiai prisiartinusių vėžiagyvių ir žuvyčių.

5



5 Suaugusi duobagyvių *Obelia* kolonija (*1*) turi polipus (*2*), kurių paskirtis — auginti laisvai plaukiojančias, arba medūzos, formas (*3*), turinčias lyties organus. Atsiskyrusi nuo tėvinės kolonijos, medūza į vandenį išskiria spermius (*4*) arba kiaušialąstes (*5*). Iš apvaisinto kiaušinio (*6*) išsivysto blakstienota lerva (*7*); ji plaukioja tol, kol susiranda priaugti tinkamą paviršių. Čia ji auga ir dauginasi nelytiškai — pumpuravimu.

bet išorėje. Ir priešingai, yra keletas hidragyvių, kuriems būdinga tik medūzos stadija, o polipo stadija arba labai trumpa, arba jos iš viso nebūna.

Palyginti su sudėtingais lytinio dauginimosi variantais, nelytinis duobagyvių dauginimasis yra gana paprastas — hidros gali pumpuruoti (*3*) naujus individus, o aktinijos dauginasi pasidalydamos pusiau. Iš nelytiniu būdu besidauginančių duobagyvių gali susidaryti kolonijos pavienių polipų, kuriuos jungia bendra virškinamoji ertmė. Gebėdami daugintis nelytiniu būdu, duobagyviai gerai gali ir regeneruoti: net nedidelis nuo gyvūno atskirtas gabalėlis gali išaugti į naują individą, visiškai pajėgų daugintis lytiniu būdu.

Kaip duobagyviai maitinasi

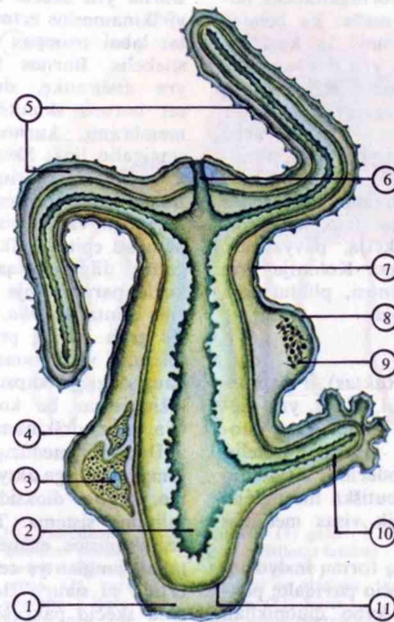
Dauguma duobagyvių maistą gaudo čiuopikliais, esančiais aplink burną. Čiuopikliai su daugybe dilgiųjų ląstelių nematocitų (*9*) paralyžiuoja grobį ir sugriebę jį prisitraukia. Visi čiuopikliai kartu čiumpa grobį ir stumia jį į virškinamąją ertmę. Po to burna susičiaupia, ir entodermos ląstelės išskiria virškinimo fermentų į centrinę virškinamąją ertmę. Fermentai suskaido maistą į tirpias medžiagas, kurias organizmas gali tuojau pasiimti, arba į smulkias daleles, kurias gali įsiurbti entodermos ląstelės. Maisto likučiai pašalinami banguojamaisiais kūno judesiais pro vėl atsivėrusią burną.

Judėsena

Visi duobagyviai geba judėti: bent jau judina čiuptuvus, keičia kūno pavidalą. Visus judesius sukelia raumeninės skaidulos, kurių yra ektodermos ir entodermos ląstelėse. Be to, aktinijų pade gausu raumenų, kurie padeda šiems gyvūnams šliaužti uolomis. Panašiai juda ir hidros, tik sparčiau, nes vartaliojasi.

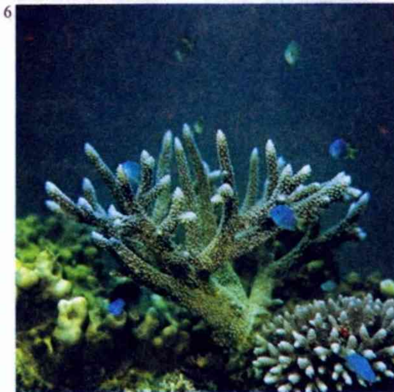
Net paprasčiausiems duobagyvių judesiams būtina koordinacija. Juos koordinuoja audiniuose išsisklaidžiusių nervinių ląstelių tinklas, iš kurių susidariusi primityvi nervų sistema.

Raktas



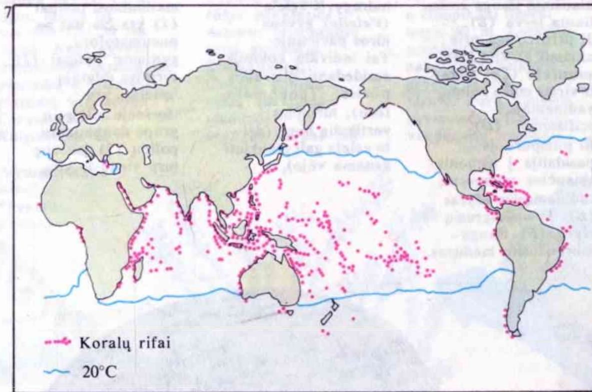
Schemoje pavaizduotas hidroidinio polipo išilginis pjūvis, iš kurio matyti, kas būdinga duobagyviams. Burną (*6*) supa čiuopikliai (*5*), kuriuose yra dilgiųjų ląstelių. Ji atsiveria tiesiai į virškinamąją ertmę (*2*). Kūno sienelę sudaro išorinis ląstelių sluoksnis, vadinamas ektoderma (*7*), vidinis sluoksnis, arba entoderma (*11*), ir juos abu skiriantis drebutinis sluoksnis — mezoglėja (*1*). Duobagyviai gali daugintis pumpuravimu (*10*) arba lytiškai. Per lytinį dauginimąsi spermiai (*9*), pasigaminę sėklidėse (*8*), apvaisina kiaušialąstes (*3*), išstumtas iš kiaušidžių (*4*).

6



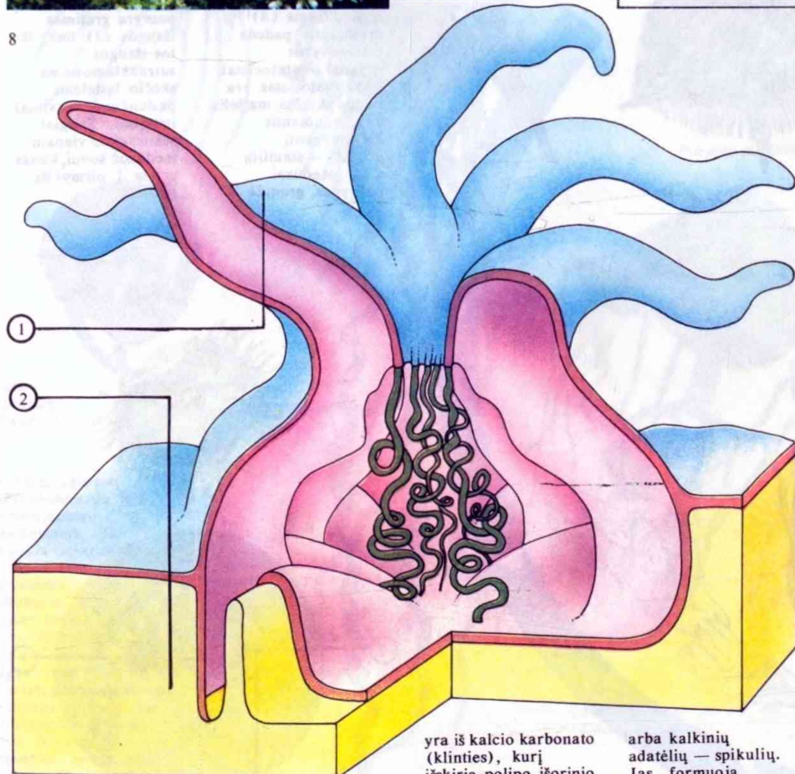
6 Raguotieji koralai dažni koralų rifuose. Iš pirmo žvilgsnio atrodo neįtikėtina, kad koralas yra gyvūnas, nes kiekvieną atskirą polipą gaubia apsauginis kalkinis apvalkalas. Pavienis polipas yra panašus į mažą aktiniją, bet šios šiltavandenės rūšys dažniau gyvena ne pavieniui, bet kolonijomis.

7



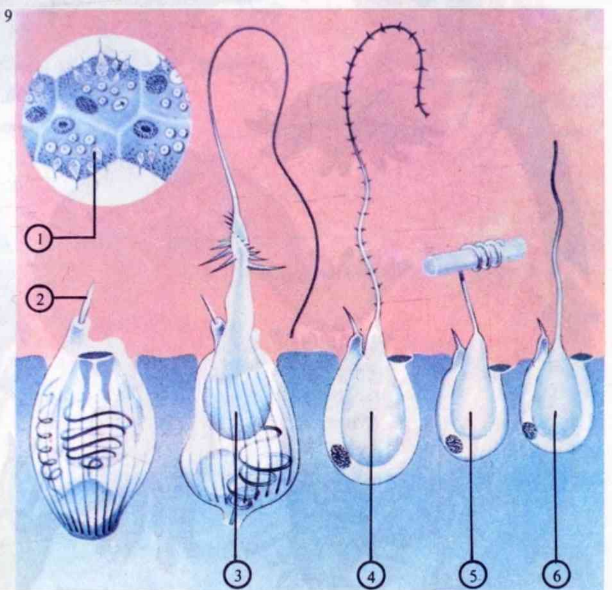
7 Koralai, sudarantys rifus, tokius kaip Didysis barjerinis rifas palei Australijos krantus, auga tik tropikų vandenyse (tarp 20 °C izotermų, nubrėžtų žemėlapyje). Pumpuruojančių ir besidalijančių polipų kolonija plečiasi aukštyn ir į šalis. Polipų išskiriamų kalkių sankaupos nusidriekia toliau už juos pačius. Pasitaiko ryškių spalvų koralų, bet dažniausiai jie esti balti.

8



8 Koralinis polipas (*1*) apsigaubęs apsauginiu apvalkalėliu (*2*). Akmeninių koralų, kaip kad šis pavaizduotasis, apvalkalėlis yra iš kalcio karbonato (klinties), kurį išskiria polipo išorinio paviršiaus ektodermos ląstelės. Kitų koralų rūšių griaučiai yra susidarę iš raginių arba kalkinių adatėlių — spikulių. Jas formuoja centrinio mezoglėjos sluoksnio ląstelės. Spikulės dažnai susidaro polipo viduje.

9



9 Dilgiosios ląstelės (*1*) yra duobagyvių puolimo ir gynimosi priemonė, be to, labai svarbios duobagyvių mitybai. Jų ypač tanku apie čiuopiklius. Vienos dilgiosios ląstelės (*3*) grobiui įšvirkščia paralyžiuojančių nuodų, kitos (*4*, *6*) išskiria lipnų sekretą, o trečios (*5*) išleidžia grobį apraizgančius siūlelius. Kiekvienos dilgiosios ląstelės vienoje pusėje kyšo trumpas plaukelis (*2*), kuris veikia kaip šautuvo gaidukas. Jei plaukelį paliečia pro šalį plaukiantis gyvūnas, dilgioji ląstelė iššauna. Kaip tai įvyksta — nėra visiškai ištirta, bet manoma, kad prieš pat šūvį ląstelės viduje staigiai padidėja skysčio slėgis. Kiekviena dilgioji ląstelė iššauna tik kartą, po to atsidalija ir nukrinta.

Medūzos

Rūsti fizalija, arba portugališkasis laivelis, atrodytų, turi mažai ką bendro su hidromis, aktinijomis ir koralais, bet iš tikrųjų jie visi yra duobagyviai. Medūzos priklauso scifomedūzų (*Scyphozoa*) ir hidragyvių (*Hydrozoa*) klasėms. Scifomedūzos yra skėčio arba varpo pavidalo, laisvai plaukioja, o hidragyviai gyvena susitelkę į koloniją, kuri elgiasi kaip vienas individas. Kiekvienas kolonijos narys pakitęs taip, kad vykdytų tam tikrą funkciją, pavyzdžiui, mitybos arba judėjimo. Kolonija prie substrato neprisitvirtinusi, plūduriuoja arba aktyviai plaukioja.

Scifomedūzos

Scifoidinė medūza (*Raktas*) ir paprastas polipas, pavyzdžiui, hidra, yra vienodo kūno sandaros plano. Visų duobagyvių ektodermą (išorinį ląstelių sluoksnį) nuo entodermos (vidinio sluoksnio) skiria drebutiška mezoglėja; iš jos susideda beveik visas medūzos kūnas.

Medūzos yra įvairių formų ir dydžių, tačiau dažniausiai skėčio pavidalo; pakraščiuose lyg kutai kybo čiuopikliai. Burna yra skėčio apačios centre; nuo virškinamosios ertmės ją skiria paprastai labai trumpas vamzdelis — burnos stiebelis. Burnos kampai dažniausiai yra atsitraukę, driekiasi raukšlėmis; tai burnos skiautės. Jos susideda iš membranų, kurios siaurėja skiautės smaigalio link. Skiautaburnės medūzos (*Aurelia, 1*), kurių daugybė plaukioja Britanijos pakrantėse, šios burnos skiautės yra su vagelėmis, kurias išklojęs virpamasis epitelis. Skiaučių pakraščiuose gausu dilgiųjų ląstelių — nematocitų, kurie paralyžiuoja smulkų grobį, kuriuo minta *Aurelia*. Vagelių balkstienėlės gena maistą prie burnos angos ir toliau, į virškinamąją ertmę. Joje yra daug dilgiųjų kapsulių, todėl čia paralyžiuojamas be koks pagautas gyvis. Čia jis ir virškinamas.

Daugelis medūzų užauga didelės, ir joms reikalinga aktyvi maisto asimiliavimo, anglies dioksido ir maisto atliekų šalinimo sistema. Tą padaryti padeda išsišakojusios ertmės ir radialiniai latakai, jungiantys centrinę virškinamąją ertmę su siauru žiediniu lataku, kuris eina skėčio pakraščiu. Lataką išklojęs virpamasis epitelis tolydžio varo vandenį, ir jo srovė transportuoja visa, kas būtina.

Scifomedūzų gyvenime svarbi yra laisvai plaukiojančios medūzos stadija (medūzoidas). Tai ne tik lytinio dauginimosi stadija; medūzoido pavidalu šis gyvūnas praleidžia didesniąją gyvenimo dalį.

Medūza plaukia reaktyvinio variklio principu, pakaitomis išskleisdama ir suglausdama skėtį. Drebutinė medžiaga priešinasi raumenų susitraukimui, ir, jiems atsipalaidavus, skėtis vėl išsiskleidžia.

Laisvai plaukiojančiam gyvūnui reikia daug tobulesnių jutimų organų, negu jų reikėtų nejudamai prisitvirtinusiam arba judančiam taip, kaip jūros dumbliai. Todėl daugelis medūzų skėčio pakraščiuose turi plotelių, kuriais junta šviesos intensyvumą, kartu ir atstumą iki vandens paviršiaus. Jautrūs pusiausvyros organų statolitai neleidžia kūnui vartytis vandenyje. Šios dvi jutimų organų sistemos yra svarbios, nes medūzų tankis šiek tiek didesnis negu jūros vandens, todėl grimztų, jei jos

Dar žiūrėk:

Aktinijos, hidragyviai ir koralai 76

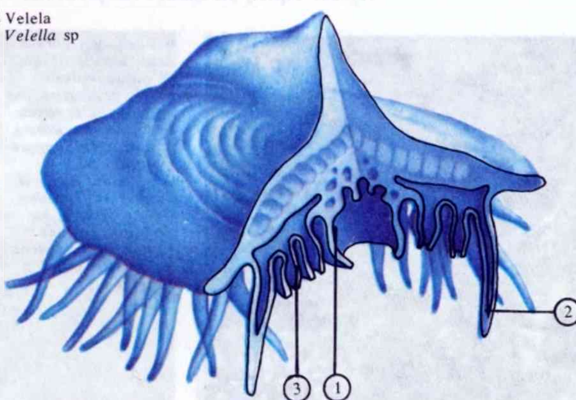
Vandenyno gyvūnai 234

Gyvūnų karalystė 66

1 Medūzos (*Aurelia*) gyvenimo cikle vyrauja medūzoido (medūzos) stadija. Tai suaugęs individas, (*A*), kurio violetinės pasagos pavidalo gonados išsidėsčiusios aplink burną (skrandžio kišenių pakraščiuose). Sėklides ir kiaušides turi skirtingi individai. Sperma į patelės virškinamąją ertmę patenka pro burną. Iš kiekvieno apvaisinto kiaušinio išauga žiuželiuota lerva (*B*). Ji prisitvirtina prie akmens ar kito kieto substrato (*C*), auga ir virsta mažu polipu, vadinamąja scifistoma (*D*). Ši pumpuruoja — pasidalija į aštuoniaskiaučius pumpurus, vadinamąsias efyras (*E*). Iš atsiskyrusių efyrų (*F*) išauga subrendusios medūzos.

1 A B C D E F

2 Kolonijinis hidragyvis velela (*Velella*) gyvena jūros paviršiuje. Tai individų kolonija, susidedanti iš ovalios pūslės (pneumatoforo), turinčios vertikalią burę (dėl to velela gali plaukioti genama vėjo), ir trejopų polipų. Dideli maitinimosi polipai (*1*) yra čia pat po pneumatoforu, gynimosi polipai (*2*), turintys dilgiųjų ląstelių, yra išorinėje eilėje, o grupė dauginimosi polipų (*3*) įsiterpę tarp vienų ir kitų.



2 Velela
Velella sp

3 Medūzoms (*A*) orientuotis padeda pusiausvyros organai — statocistai (*B*). Statocistas yra pilnas skysčio maišelis (*1*), gaubiantis kietą kybantį grūdelį — statolitą (*2*). Medūzai pakrypus, granulė pasvyra gretimos išaugos (*3*) link, iš tos išaugos sutraukiamosioms skėčio ląstelėms pasiunčiami nerviniai impulsai. Staigiai susitraukus vienam medūzos šonui, kūnas grįžta į pirmykštę padėtį.

3 A B 1 2 3

nepulsuotų. Jei medūzos nesuvoktų, ar jų kūnas kyla, ar leidžiasi, jos nugrimztų tiesiai į jūros dugną, o įprastinis grobis, ko gero, liktų aukščiau.

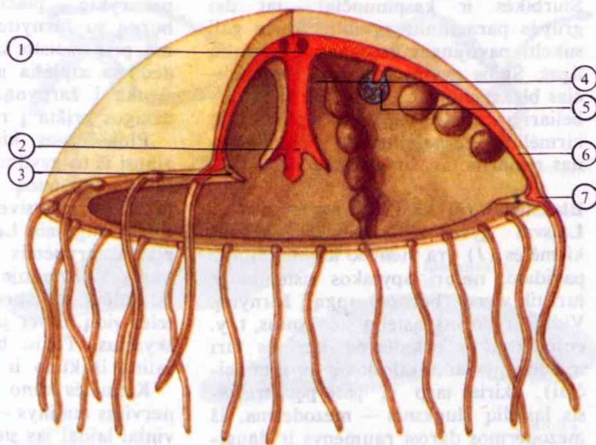
Hidragyviai

Antroji duobagyvių grupė — neprisitvirtinę kolonijiniai hidragyviai. Jie labai polimorfiški. Hidragyvis *Velella* (*2*), pavyzdžiui, turi net kelių tipų polipus, tačiau ir tai dar ne sudėtingiausias atvejis. Maitinimosi, dauginimosi ir gynimosi polipai yra iš apačios prisitvirtinę prie pneumatoforo (dujų pilnos pūslės), kuris, manoma, yra pakitęs medūzoidas. Medūzoidai sudaro plaukiojamuosius varpus ir padeda judėti paviršiuje plaukiojantiems individams, kurie nenori pasikliauti vien vėju. Fizofora (*Physophora*) turi ir pneumatoforą, ir plaukiojamąjį varpą; jie velka paskui save ir kitus kolonijos individus. Panašios sandaros yra ir *Muggiaea*, tik ji neturi pneumatoforo, o vien didelį plaukiojamąjį varpą, kuris yra svarbiausioji kolonijos grandis.

Fizalija (*Physalia*), arba portugališkas laivelis (*4*), be abejo, yra žinomiausias kolonijinis hidragyvis. Jos pagrįstai bijo besimaudantys, nes jos dilgiosios ląstelės sukelia deginantį skausmą. Šiomis ląstelėmis, esančiomis ant ilgų čiuopiklių, fizalija paralyžiuoja savo įprastinį grobį — žuvis. Nebejudanti auka pritraukiama prie maitinamųjų polipų.

Šukuočiai

Šukuočiai (*Ctenophora*, *5*) — tai grupė gyvūnų, kurie nėra duobagyviai, bet turi su jais daug ką bendra. Ir vienų, ir kitų kūno išorinį sluoksnį nuo vidinio skiria drebutinė masė. Tipiški šukuočiai yra apvalūs, turi gastrovaskuliarinę ertmę, kuri į išorę atsiveria burna apatinėje kūno pusėje. Priešingame gale, viršuje, yra mažytis jutimo organas, padedantis palaikyti pusiausvyrą, kaip kad medūzų statocistas. Kai kurie šukuočiai turi čiuopiklius, jie yra su lipniomis ląstelėmis, padedančiomis sugauti grobį. Šukuočiai yra hermafroditai. Kiaušialąstes ir spermatozoidus jie išskiria į kanalus, esančius po blakstienų kuokšteliais. Apsivaisinama išorėje, t. y. jūroje. Iš apvaisintų kiaušinių išsirita plaukiojančios lervos.



Hidromedūzos sandaros schemoje matyti virškinamoji ertmė (*1*), kuri atsiveria į išorę burnos anga (*2*), esančia burnos stiebelio (*4*) gale. Per radialinius latakus (*6*) ši ertmė jungiasi su žiediniu lataku (*7*), kuris eina varpo pakraščiu. Pakraštyje yra čiuopikliai ir jutimų organai, juos jungia nervinių laidų žiedas (*3*). Gonados (*5*) yra skėčio apačioje, jos atsiveria į virškinamąją ertmę.

4 Vandenynuose plūduriuoja daugybė įvairiausių rūšių medūzų. Portugališkasis laivelis (*Physalia* sp) yra ne scifomedūza, bet hidragyvių kolonija. Čiuopikliai išauga net iki 18 m ilgio. Minta tik žuvimis (iki 30 cm ilgio). Nors gyvena tropiniuose vandenyse, pasitaiko ir vidutinių platumų vandenyse. *Chrysaora*, *Rhizostoma* ir *Cyanea* genčių rūšys paplitusios Atlante; prie kranto retai atplaukia. Didžiausiųjų *Cyanea* genties rūšių (arktinės medūzos — *C. arctica*) varpas esti iki 3,6 m skersmens, o čiuopikliai ilgesni negu 30 m. Liuminescuojanti medūza naktišvietė pelagėja gyvena šiltose jūrose. Jūrų vapsvos, gyvenančios Ramiojo vandenyno tropinėje juostoje, nors ir mažos (apie 30 cm ilgio), yra vienos pavojingiausių gyvūnų. Jų nuodai gali numarinti žmogų. *Porpita* rūšys yra kolonijinės, kaip ir *Velella*.

4 Naktišvietė pelagėja
Pelagia noctiluca

Portugališkasis laivelis
Physalia physalis

Porpita mediterranea

Cyanea sp

Jūros agrastas
Pleurobrachia sp

Rhizostoma sp

Jūros vapsva
Chironex sp

Kompasinė medūza
Chrysaora hyoscella

5 Jūrų agrastas (*Pleurobrachia* sp) priskiriamas šukuočiams. Jis plaukia sutartinai mojuodamas šukutėmis, kurių aštuonios eilės tęsiasi beveik ištisai nuo vieno kūno poliaus iki kito. Turi ilgus čiuopiklius, kuriais gaudo smulkius vandens gyvūnus, vis subraukdamas juos prie burnos, esančios apatiniame poliuje. Jūros agrastai dažni viso pasaulio pakrančių vandenyse. Gali užaugti iki 3,8 cm skersmens.

Blakstienotosios kirmėlės, siurbikės ir kaspinuočiai

Siurbikės ir kaspinuočiai — tai dvi grupės parazitinių gyvūnų, kurie gali sukelti pavojingas žmogaus ir gyvulių ligas. Šiuos gyvius ir laisvai gyvenančias blakstienotąsias kirmėles, arba turbeliarijas, zoologai jungia į plokščiųjų kirmėlių (*Plathelminthes*) tipą. Jų kūnas nenariuotas, simetriškas.

Blakstienotųjų kirmėlių gyvenimas
Laisvai gyvenančios blakstienotosios kirmėlės (*1*) yra vientiso kūno, kaspino pavidalo, neturi apytakos sistemos ir turi tik vieną (burnos) angą į žarnyną. Vidinį ir išorinį ląstelių sluoksnius, t. y. entodermą ir ektodermą, kuriuos turi ir duobagyviai (aktinijos ir jų giminaičiai), skiria tarp jų įsiterpęs trečiasis ląstelių sluoksnis — mezoderma. Iš mezodermos darosi raumenys ir dauginimosi organai. Šių kirmėlių kūno sandara yra sudėtingesnė, negu duobagyvių, nes jos turi organų sistemas.

Dauguma blakstienotųjų kirmėlių gyvena vandenyje; jos šliaužioja sutraukdamos kūno raumenis ir judindamos blakstienėles, kuriomis apaugęs kūnas. Plėšrios blakstienotosios kirmėlės minta per ryklę — plačią angą, kuri jungia burną su žarnynu. Ryklė prispaudžiama prie maisto šaltinio, raumenų padedama atplėšia maisto daleles, ir šios slenka į žarnyną. Nesuvirškintos medžiagos grįžta į ryklę ir pašalinamos.

Plokščiosios kirmėlės yra primityviausi iš tų gyvūnų, kurie jau turi tikrą šalinimo sistemą: išilgai šonų eina latakai, kurie atsiveria į išorę šalinamosiomis angomis. Latakus kanalėliai jungia su grupėmis „liepsninių ląstelių“, kurių kiekvienoje yra pluoštas nuolat virpančių blakstienėlių; šios varo į ląstelės vidų, o per ją į kanalėlį šalintinus skysčius. Tokiu būdu kirmėlė, matyt, šalina iš kūno ir vandens perteklių.

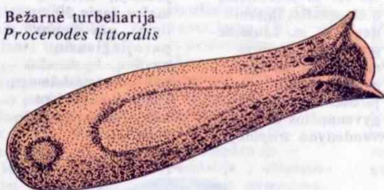
Kirmėlės kūno priekinėje dalyje yra nervinis audinys — smegenys (*2*); nerviniai laidai jas sieja su dviem primityviomis akimis. Dauguma kirmėlių rūšių vengia šviesos. Jos turi chemoreceptorius — cheminio jutimo organus. Blakstienotosios kirmėlės bematant reaguoja į vandens cheminius pakitimus, kuriuos sukelia potencialus maisto šaltinis, ir ima judėti cheminių medžiagų didesnės koncentracijos link.

Siurbikių gyvenimas
Paprasčiausia parazitavimo forma yra prisisiurbimas prie šeimininko kūno. Daugelis siurbikių prisitaikė prie šios gyvensenos. Siurbikės *Gyrodactylus*, pavyzdžiui, prisisiurbia siurbtukais ir kabliukais prie žuvų, kurių syvais jos minta, žiaunų. Bet svarbesni žmogui yra vidiniai parazitai, pavyzdžiui, kraujinė siurbikė (*Schistosoma haematobium, 5*), sukelianti schistosomatozę, ir kepeninė siurbikė (*4*), kuri dažnai pažeidžia avių tulžies takus ir pūslę.

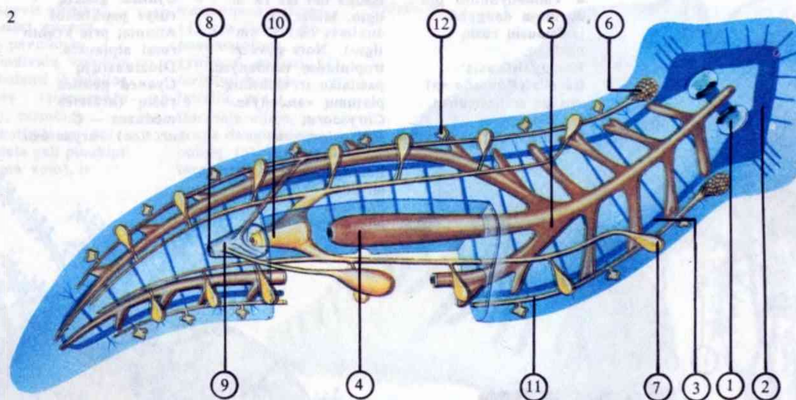
Be akivaizdaus siekimo prisisiurbti prie šeimininko ir iš jo maitintis, kiti endoparazito poreikiai itin paprasti, todėl judėjimo, virškinimo ir jutimų organai yra sunykę, o vietoj blakstienėlių susidariusi standi kutikulė. Parazito palikuonims nedažnai pavyksta susirasti naują šeimininką. Todėl visos siurbikės turi didokus dauginimosi organus, kad, žuvus net 99% kiaušinių, likusieji išgyventų ir patektų į kito šeimininko kūną.

Gyvūnas, kuriame gyvena suaugusi siurbikė, vadinamas galutiniu šeimi-

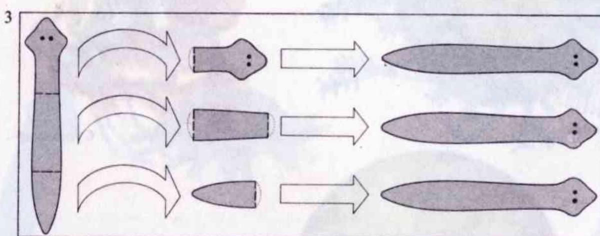
Dar žiūrėk:
Gyvūnų karalystė 66
Gyvūnų kūno sandara 68
Žieduotosios ir apvaliosios kirmėlės 82
Keisti bestuburiai 114


1 Bežarnė turbeliarija
Procerodes littoralis

1 Laisvai gyvenanti plokščioji kirmėlė bežarnė turbeliarija užauga iki 2 cm ilgio. Gyvena viršutinėje ir vidurinėje litoralėje, ant akmenų. Priskiriama blakstienotųjų kirmėlių (*Turbellaria*) grupei, kurių dauguma — vandens gyvūnai; daugelis — jūriniai. Plokščias kūnas labai praverčia gyvūnui, kuris neturi apytakos sistemos, nes labai sutrumpėja deguonies ir šalintinų produktų kelias.

2


2 Blakstienotoji kirmėlė turi jutimų, dauginimosi ir virškinimo organus. Galvoje yra akys (*1*), po jomis — smegenys (*2*). Iš smegenų eina poriniai nerviniai kamienai (*3*). Ryklė, kurią galima išverstą iškišti laukan (*4*), atsiveria į šakotą žarnyną (*5*). Visos rūšys — hermafroditai, turi ir kiaušides (*6*), ir sėklides (*7*). Lytinė anga (*8*) veda į lytinę kloaką (*9*), kurioje yra kopuliacijos organas (*10*). Kiaušialąstės, slinkdamos kiaušintakiais (*11*), minta trynio liaukučių (*12*) išskyromis.

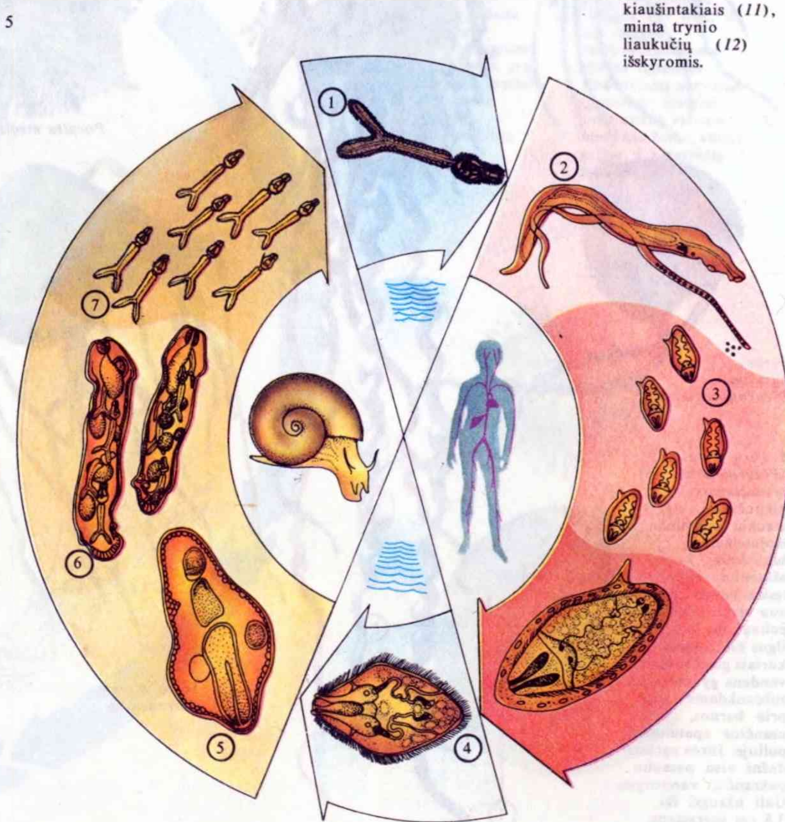
3


3 Plokščiosios kirmėlės labai gerai regeneruoja. Perpjovus kirmėlę į tris dalis, iš kiekvienos išauga nauja kirmėlė. Laisvai gyvenančios plokščiosios kirmėlės dažnai ir dauginasi nelytiniu būdu, pasidalydamos pusiau. Adaptacines šios grupės galimybes rodo jų badavimas: kai stinga maisto, jos ne tik trumpėja, bet ir virškina savo organus. Vėliau, sąlygoms pagerėjus, organai atauga.

4

Kepeninė siurbikė
Fasciola hepatica

4 Kepeninė siurbikė (*Fasciola hepatica*) parazituoja galvijų ir avių tulžies latakuose ir pūslėje. Jos reprodukcinė geba didžiulė: ji gali padėti daugiau kaip 40 000 kiaušinių, kurie su šeimininko išmatomis išeina į aplinką. Iš prasikalusių kiaušinių išslenka laisvai plaukiojančios lervos ir įlenda į tarpinį šeimininką — gėlavandenę sraigę. Ten jos toliau kinta, kol mažytę uodegotą suaugusios kirmėlės kopiją, išsigraužusią iš sraigės lauk ir užšliaužusią ant augalo stiebo, suėda kokia nors avis.

5


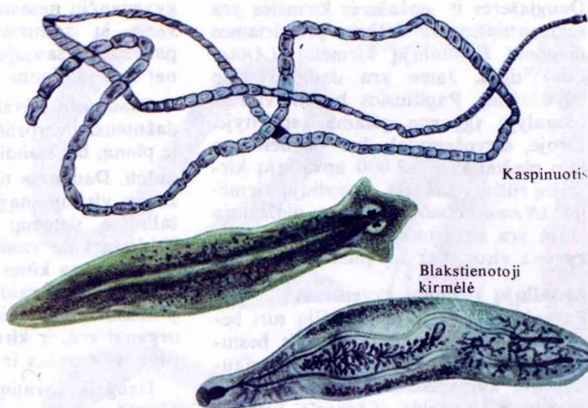
5 Žmogaus parazitai kraujinės siurbikės (abiejų lyčių, *2*) gyvena žarnyno kraujagyslėse, sukelia opas ir vidinį kraujavimą (schistosomatozę, dažną Afrikoje ir Lotynų Amerikoje). Jų kiaušiniai (*3*) iš žmogaus organizmo pasišalina pro šlapimo pūslę arba žarnyną. Kai kiaušiniai patenka į vandenį, iš jų išsirita lervos (*4*), kurios įsiskverbia į sraigės audinius. Ten jos (*5, 6*) virsta kitomis lervomis (*7, 1*), kurios patenka į vandenį ir vėl užkrečia kitą žmogų pro jo odą.

ninku. Kad lengviau pereitų iš vieno galutinio šeimininko į kitą, kirmėlės turi vieną arba keletą tarpinių šeimininkų. Kraujinei siurbikei (*5*) pakanka vieno tarpininko, kepenų siurbikėms *Clonorchis* reikia dviejų: moliusko ir žuvies. Šie tarpininkai yra laikinos buveinės, kuriose vystosi parazito lervos, kad paskui jis galėtų daugintis toliau.

Kaspinuočių gyvenimas

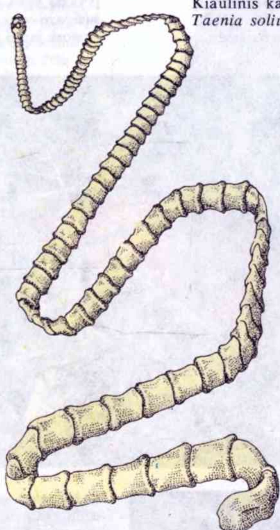
Kaspinuočių (*6*) kūnas dar labiau supaprastėjęs. Virškinimo organų sistemos nebėra, nes gyvūnui, kuris įsikūręs šeimininko žarnyne tarp pusiau suvirškinto maisto, nereikia daryti nieko kito, tik absorbuoti reikiamas medžiagas. Tik kaspinuočio galva (*8*) labiau prisitaikiusi — ji turi kabliukus ir siurbtukus, kuriais prisisiurbia prie šeimininko. Visas kitas kūnas tėra virtinė atskirų narelių, arba proglotidų (*9*); jie susidaro pumpuravimo būdu viršutinėje kaspino dalyje, kuri laisvai stypso šeimininko žarnyno spindyje.

Apvaisinti kaspinuočių kiaušiniai, kuriuos gaubia trynio ląstelės ir kevalas, kaupiasi parazito gimdoje. Paskutiniai kirmėlės kūno nareliai yra ne kas kita, kaip kiaušinių prikimšti maišeliai. Keletas tokių narelių laikui atėjus atitrūksta ir su šeimininko išmatomis patenka į išorę. Kaip ir siurbikės, kaspinuočiai turi vieną arba kelis tarpinius šeimininkus (*7*). Pavyzdžiui, platusis kaspinuotis (*Diphyllobothrium latum*), gyvenantis žmogaus, šunų ir kačių žarnyne, kur gali išaugti iki 27 m ilgio, turi du tarpinius šeimininkus, kiaulinis kaspinuotis (*Taenia solium*) — vieną. Kiaulinio kaspinuočio kiaušiniai, išėję su išmatomis iš žmogaus žarnyno, galės vystytis toliau tik tuo atveju, jei juos praris kiaulė. Jos virškinamosios sultys ištirpdo kiaušinių kevalus, išsirita maži embrionai, turintys po šešis kabliukus, prasigraužia pro žarnyno sienelę į kraujagysles ir su krauju atkeliauja į raumenis. Čia apsigaubia kiautu (incistuojasi); susidaro pūslelė, vadinama fina (*10*). Ji lieka čia ir nebesivysto tol, kol patenka į žmogaus organizmą. Ten gyvenimo ciklas prasideda iš naujo.



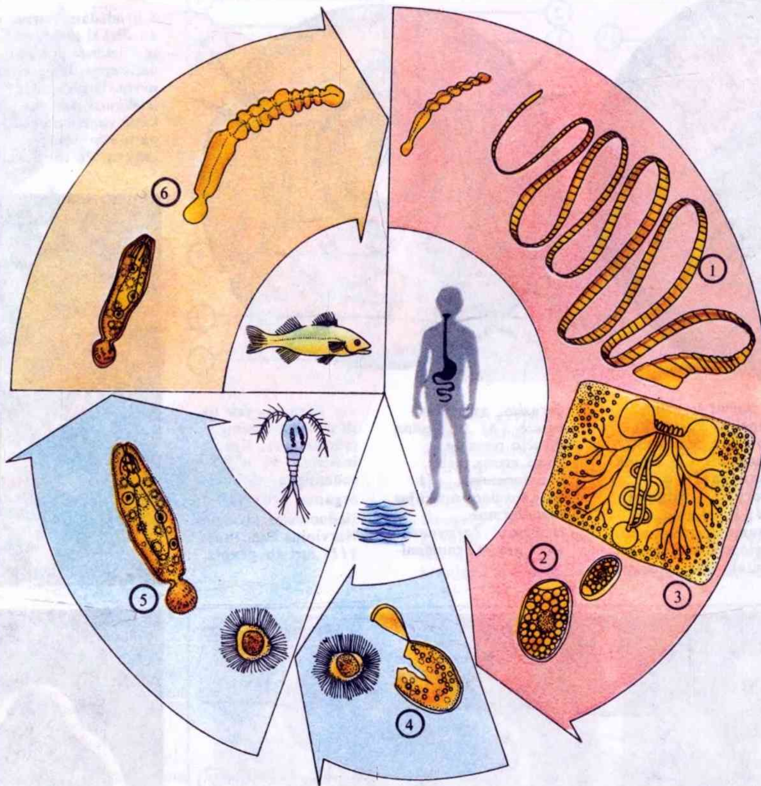
Plokščiųjų kirmėlių (*Plathelminthes*) tipą sudaro trys gyvūnų grupės: laisvai gyvenančios blakstienotosios kirmėlės, arba turbeliarijos, ir parazituojančios — siurbikės bei kaspinuočiai. Keletas žinomiausių plokščiųjų kirmėlių yra parazitinės; iš jų pavyzdžio gerai matyti, kaip gyvena parazitai. Antai siurbikės turi kabliukus ir siurbtukus, sudėtingą dauginimosi sistemą ir sunykusius jutimų organus, o kaspinuočių segmentuose nėra net žarnyno, nes maistas joms jau paruoštas. Šių gyvių kūne, be dauginimosi organų, kaip ir nieko daugiau nėra.

6



6 Kiaulinis kaspinuotis (*Taenia solium*) yra žmogaus parazitas. Gali užaugti ilgesnis kaip 4 m. Tarpinis šeimininkas yra kiaulė; užsikrečia suėdusi žmogaus išmatų. Žmogus neužsikrės, jei gerai išvirs kiaulieną.

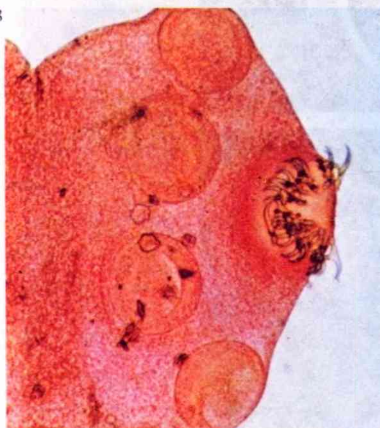
7



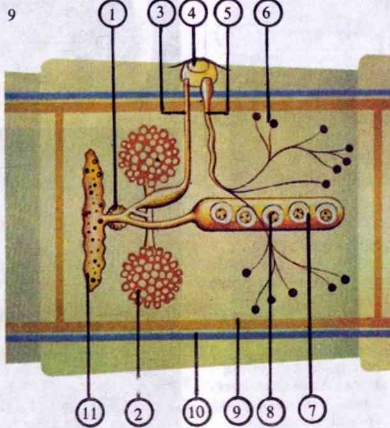
7 Platusis kaspinuotis (*Diphyllobothrium latum*) yra žmogaus parazitas. Turi du tarpinius šeimininkus — ciklopą ir gėlavandenes žuvis (Europoje, Amerikoje, Tolimuosiuose Rytuose). Subrendusi kirmėlė (*1*) gyvena žmogaus žarnyne; gali išaugti iki keliolikos metrų ilgio. Galiniai jos kūno segmentai (piešinyje padidinti, *3*) atitrūksta, ir apie 13 milijonų kiaušinių (*2*) gali kasdien patekti į žmogaus išmatas. Vandenyje iš kiaušinių išslenka gemalai (*4*), kuriuos suėda ciklopai; juose vystosi pirmosios lervos (*5*). Jei ciklopą praryja žuvis, lerva prasiskverbia į jos audinius ir virsta antrąja lerva (*6*). Jei tokią užkrėstą, blogai išvirtą ar iškeptą žuvį suvalgo žmogus, šios, antrosios, lervos išsivaduoja iš žuvies audinių, kabliukais prisitvirtina prie žmogaus žarnos sienelės ir per kokias tris savaites tampa subrendusiomis kirmėlėmis. Tuomet ciklas prasideda iš naujo.

8 Kaspinuočio galvos, arba skolekso, paskirtis — prisisiurbti prie šeimininko. Kabliukai ir siurbtukai taip tvirtai laiko kirmėlę prie žarnos sienelės, kad ją sunku iš ten išprašyti net tam skirtais vaistais. Jei lieka galvutė, iš jos visada gali ataugti naujas kaspinuotis.

8



9



9 Be šalinamųjų kanalų (*9*) ir nervinių kamienų (*10*), kaspinuočio segmente yra dideli dauginimosi organai. Sėklidžių (*6*) latakėliai veda į sėklos išmetamąjį lataką (*5*); kartu su makštimi (*3*) jis atsiveria į lytinę kloaką (*4*). Kiaušialąstes, išslinkusias iš kiaušidžių (*2*), tam tikros liaukos aprūpina lukšto (*1*) ir trynio (*11*) medžiagomis. Gimdoje (*7*) vystosi gemalai (*8*).

10



10 Viriuotoje mėsoje yra daugybė cistų su plokščiųjų kirmėlių lervomis. Nuo virimo jos žūva.

Žieduotosios ir apvaliosios kirmėlės

Daugiašerės ir mažašerės kirmėlės yra segmentuotos. Su dėlėmis priskiriamos dideliam žieduotųjų kirmėlių (*Annelida*) tipui. Jame yra daugiau kaip 9000 rūšių. Paplitusios beveik visame pasaulyje (gyvena gėlame vandenyje, jūroje, dirvožemyje), bet vis dėlto ne taip plačiai kaip 13 000 apvaliųjų kirmėlių rūšių (*Raktas*). Apvaliųjų kirmėlių (*Nemathelminthes*) tipo didžiausia klasė yra nematodai (*Nematoda*). Jie gyvena visur, kur tik įmanoma.

Apvaliųjų kirmėlių gyvenimas

Parazitinių apvaliųjų kirmėlių turi beveik visi stuburiniai ir daugelis bestuburių gyvūnų. Žmogui reikšmingiausios tos, kurios sukelia ligas. Žarnyne gyvenanti askaridė (*Ascaris lumbricoides, 4*), kartais sukelia pilvo skausmus ir viduriavimą. Nuo askaridžių ypač kenčia vaikai. Bankrofto vuchererija (*Wuchereria bancrofti*) sukelia dramblialigę. Ankilostomos (kreivagalviai), rištos, arba drakunkulai (*6*), plaukagalviai ir milžiniškas *Dioctophyme renale* yra nematodai, susargdinantys žmogų. Yra ir laisvai gyvenančių nematodų. Ten, kur jie gyvena, jų dažniausiai esti labai daug, pavyzdžiui, saujoje dirvožemio gali būti net keli milijonai.

Suaugusių apvaliųjų kirmėlių kūnas dažniausiai verpstiškas (*1*). Kūno sienelė plona, bet standi, todėl trukdo greitai judėti. Dauguma turi nesudėtingą vamzdišką virškinamąjį traktą ir primityvią šalinimo sistemą; ją sudaro kanalai, išsidėstę kaip raidė H ir atsiveriantys bendra anga kūno priekyje. Nervų sistema taip pat raidės H pavidalo. Nors ji nesudėtinga, tačiau primityvūs jutimų organai yra, ir kirmėlės reaguoja į lietimą, cheminius ir šviesos dirgiklius.

Daugelis apvaliųjų kirmėlių yra skirtalytės; patinai mažesni už pateles (*4*). Askaridės patinas turi tik vieną sėklidę, patelė — dvi kiaušides. Per kopuliaciją patinas įšvirkščia patelei spermą. Spermiai slenka amebiškais judesiais kiaušialąsčių link; apvaisinama patelės kūne. Per dieną askaridės patelė gali padėti iki 200 000 kiaušinių; jie patenka į šeimininko išmatas. Paprastai parazitinių nematodų gyvenimo ciklas yra labai sudėtingas; dažnai jos vystosi ne viename šeimininke, vystymosi stadijų yra keletas.

Apvaliųjų kirmėlių yra ir hermafrodičių. Sperma subręsta anksčiau; kai subręsta kiaušialąstės, ji jas apvaisina. Po apvaisinimo susidaro zigota, kuri apsitraukia apsauginiu dangalu, virsta cista. Kirmėlių gemalai auga šiose cistose, bet išsilaisvinę dar turi išgyventi keturias lervines raidos stadijas ir tik tuomet tampa suaugusiomis kirmėlėmis.

Daugiašerės, mažašerės kirmėlės ir dėlės

Žieduotosios kirmėlės skirstomos į tris klases. Daugiašerės žieduotosios kirmėlės (*Polychaeta*) yra daugiausia jūriniai gyvūnai ir turi šereliais apaugusias kūno išaugas — parapodijas. Tai smiltkirmiai (*Arenicola*), t. p. kirmėlės, pavyzdžiui, *Sabella, Serpula*, kurios gyvena savo pasidarytuose vamzdeliuose (*8*), ir daug judrių daugiašerių kirmėlių, pavyzdžiui, nereidė (*10*), palolas.

Mažašerių žieduotųjų kirmėlių (*Oligochaeta*) klasei priskiriami sliekai

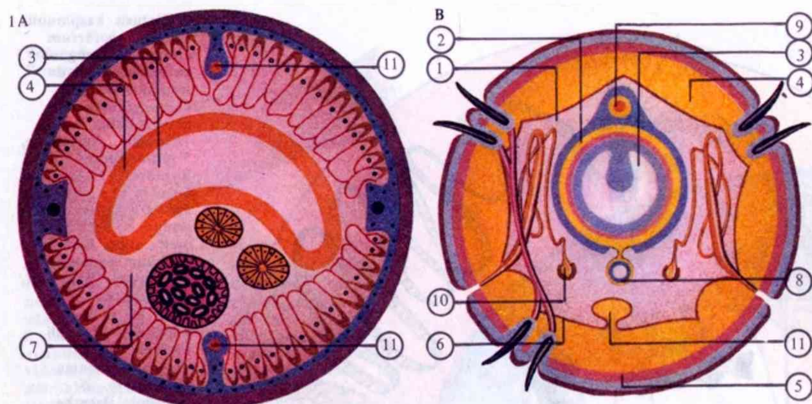
Dar žiūrėk:

Gyvūnų karalystė 66

Gyvūnų kūno sandara 68

Pajūris tarp potvynio ir atoslūgio 230

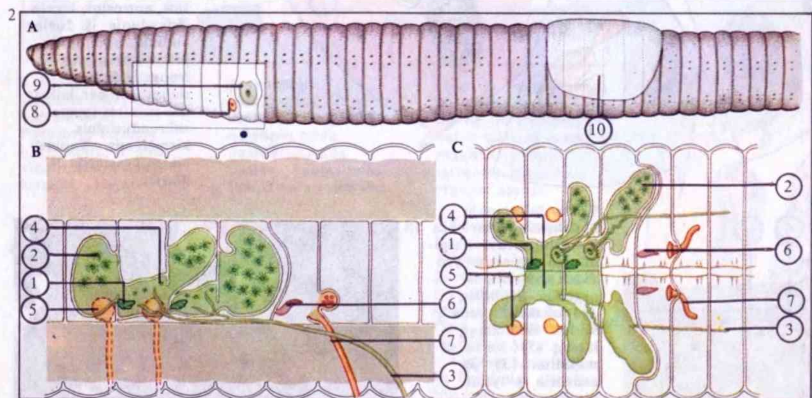
Keisti bestuburiai 114



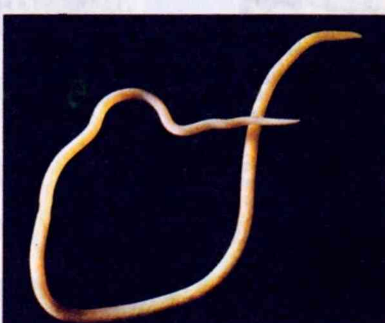
1 Apvaliųjų ir žieduotųjų kirmėlių kūno sandara skirtinga. Žieduotoji kirmėlė (*B*) turi pilną skysčio tikrąją (antrinę) kūno ertmę, arba celomą (*1*). Jis susidaro dalijantis mezodermai į išorinį ir vidinį lapelius. Iš vidinio susidaro raumenų sluoksnis (*2*) aplink žarnyną (*3*), iš išorinio — išilginių (*4*) ir žiedinių (*5*) raumenų sluoksniai. Celomas irgi turi epitelį (*6*). Žmogaus parazito askaridės patelė (*A*) turi pilną skysčio pirminę kūno ertmę, arba pseudocelomą (*7*). Šioji susidaro susiliejus mezodermos ertmėms. Žarnynas (*3*) neturi raumeninio dangalo, yra tik išilginiai raumenų pluoštai (*4*). Kraujo indus (*8, 9*) ir sudėtingus šalinimo organus (*10*) turi tik žieduotosios kirmėlės. Nervinius kamienus (*11*) turi abi grupės.

3 Pradėdami poruotis, du sliekai susiglaudžia, ir priekines jų kūno dalis apgaubia gleivėta mova. Iš sėklatakių ištekėjusi sperma kūno vagele nuteka į partnerio sėklų imtuvą. Po to sliekai išsiskiria. Balnelis išskiria gleives, iš kurių susidaro movelė. Ji slenka slieko kūnu ir pakeliui suima į save iš kiaušintakių subrendusias kiaušialąstes, iš sėklos imtuvų — spermą. Kai movelė nusmunka nuo kirmėlės kūno, jos galai užsitraukia, ji virsta kokonu. Jame įvyksta apvaisinimas, susidaro zigotos, iš jų vystosi jauni sliekai.





2 Sliekas yra hermafroditas, tačiau pats save apvaisina retai. Vidiniai dauginimosi organai susideda iš daugelio porinių struktūrų (*B* — iš šono, *C* — iš viršaus). Vyriškosios lytinės ląstelės gaminasi sėklidėse (*1*), patenka į sėklų pūsleles (*2*) ir virsta spermiais. Sėklatakiais (*3*) sperma iš sėklų pūslelių (*4*) atiteka prie vyriškųjų lyties angų; jos yra kūno apačioje (15 segmente). Sėklos imtuvai (*5*) yra 9 ir 10 segmentuose; čia sperma būna iki apvaisinimo. Kiaušialąstės susidaro kiaušidėse (*6*). Kiaušintakiais (*7*) jos patenka prie moteriškųjų lytinių angų (14 segmente). Iš išorės (*A*) gerai matyti kiaušintakių (*8*) ir sėklatakių (*9*) angos, taip pat balnelis (*10*) — liaukingo epidermio plotas, kuris išskiria kokoną. Poruojantis balnelis priglaudžiamas prie partnerio lytinių angų. Apsikeitus spermiais, kokone įvyksta apvaisinimas.



4 Askaridė parazituoja žmogaus ir kiaulės žarnyne. Jei jų labai daug prisiveisia, gali užsikimšti žarnos. Patelė užauga iki 30 cm ilgio; patinas trumpesnis.



5 Nereidė *Aphrodite aculeata* — ypatinga daugiašerė žieduotoji kirmėlė. Gyvena vidutinės juostos jūros pakrantės seklumoje, minta negyvais gyvūnais. Šių 7,5—15 cm ilgio gyvūnų kartais galima rasti išmestų ant kranto po audros. Tarp žvilgančių šerelių, kuriais apaugęs kūnas, slypi tuščiavidurės adatos, kuriose, manoma, yra nuodų. Adatoms įsmigus į odą ir nulūžus, oda suerzinama.

(*Lumbricus*) ir kai kurios gėlavandenės kirmėlės, pavyzdžiui, *Tubifex*. Parapodijų jos neturi, šerelių nedaug. Sliekai yra aktyvūs naktį, ir į dirvos paviršių išlenda tik po smarkaus lietaus, kai vanduo išstumia iš jų urvelių orą. Minta jie pūvančiomis augalų ir gyvūnų medžiagomis ir dirvožemiu. Jie gerina dirvožemio struktūrą, nes pro jų urvelius į jį patenka daugiau vandens ir oro.

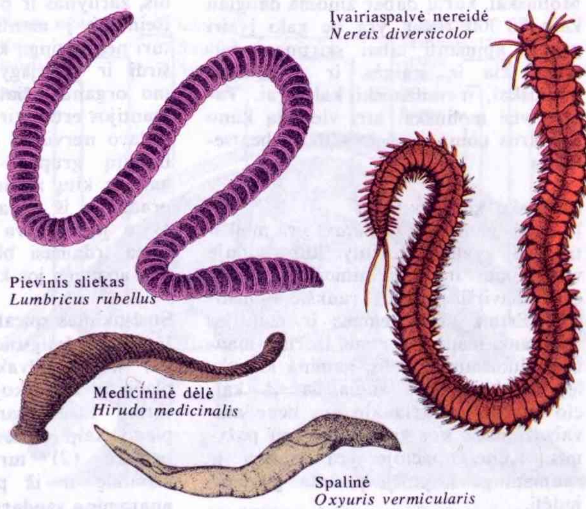
Trečioji žieduotųjų kirmėlių klasė — dėlės (*Hirudinea*). Jos yra paplokščios. Daugelis gyvena laisvai, kai kurios rūšys parazituoja. Parazitinės dėlės prikimba prie šeimininko kūno ir siurbia kraują. Dėlių (*7*) kūnas visada susideda iš 33 segmentų. Parazitinių rūšių žarnynas yra tik rezervuaras jau gatavam maistui.

Žieduotųjų kirmėlių kūną sudaro vienodų segmentų virtinė. Kūno sienelė turi žiedinių ir išilginių raumenų sluoksnius. Storas raumeninis dangalas (*1*) gaubia ir žarnyną. Yra nesudėtinga kraujotakos sistema. Virškinamasis traktas vamzdiškas, įvairių rūšių šiek tiek skirtingas, nelygu mitybos būdas. Segmentuose taip pat yra šalinamosios ir nervų sistemos dalys. Nervų sistemą sudaro išilgai kūno einantis nervinis kamienas, prie kurio prisitvirtinę kiekvieno segmento ganglijai (nervinių ląstelių grupės). Priekinių segmentų ganglijai susilieję ir sudaro primityvias smegenis. Į jas ateina informacija iš receptorių, esančių kūno sienelėje. Kirmėlė junta lietimą, slėgio, temperatūros ir šviesos pokyčius.

Dauginimasis

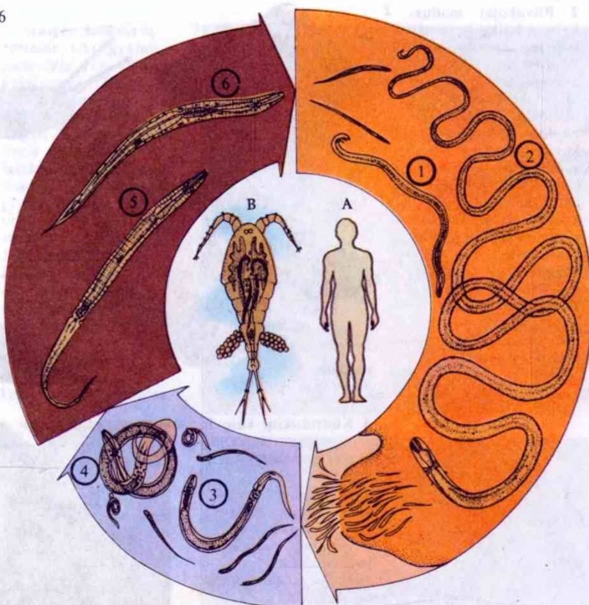
Žieduotosios kirmėlės dauginasi įvairiai (*3*). Daugiašerės kirmėlės yra skirtalytės ir kiaušides arba sėklides turi daugelyje kūno segmentų. Lytinės ląstelės išeina plyšus kūno sienelei; apvaisinimas išorinis.

Mažašerės kirmėlės ir dėlės — hermafroditės. Jų gonados yra tik tam tikruose kūno segmentuose. Savivaisa retai pasitaiko; paprastai kirmėlės poruojasi ir per lytinį aktą apsikeičia sperma. Vėliau sperma ir kiaušialąstės išskiriami į gleivinę movą. Kai ji nuslysta nuo kirmėlės, įvyksta apvaisinimas.



Žieduotųjų ir apvaliųjų kirmėlių yra daugiau kaip 22 000 rūšių. Jūrinė įvairiaspalvė nereidė, pievinis sliekas ir dėlės priklauso žieduotųjų kirmėlių tipui. Spalinė yra apvaliųjų kirmėlių tipo parazitinė rūšis, dažnai gyvena žmogaus žarnyne.

6



6 Parazitinis nematodas Medinos drakunkulas (*Dracunculus medinensis*) gyvena po žmogaus oda (*A*). Patinas (*1*), apvaisinęs patelę, nugaišta. Patelė (*2*) gyvena ir gamina milijonus judrių lervų. Po to ji nustoja maitintis ir nuslenka arčiau odos paviršiaus, paprastai blauzdų. Susidaro pūslelės, kurios vandenyje (prausiantis, maudantis) plyšta, lervos iš jų išlenda (*3*) ir tuoj susisuka į kamuolėlį (*4*). Jas praryja vėžiagyviai ciklopai (*Cyclops*, *B*); ten jos vystosi toliau (*5*, *6*). Žmogus užsikrečia išgėręs vandens, kuriame yra tų vėžiagyvių.

7



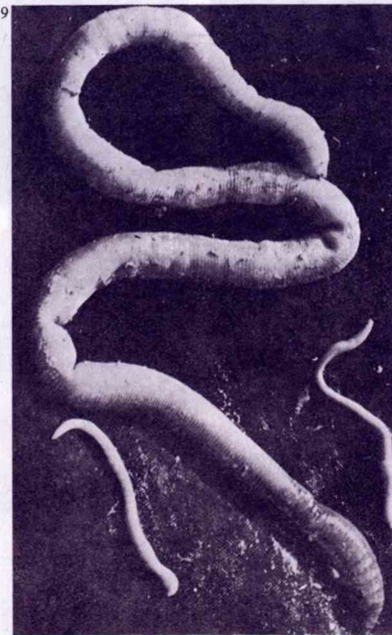
7 Dėlės gyvena gėlame vandenyje, daugiausia tropinio ir vidutinio klimato juostose. Minta smulkiais gyvūnais. Daugelis yra kitų gyvūnų ektoparazitai, siurbia jų kraują. Anksčiau buvo naudojamos medicinoje kraujui nuleisti. Prisisiurbia siurbtukais, kuriuos turi abiejuose kūno galuose. Priekinis siurbtukas supa burną (dešinėje); jame yra trys pjūkliški dantys. Į prakąstą odą dėlė įleidžia hirudino, trukdančio kraujui krešėti. Vienu kartu dėlė gali įsiurbti kraujo 10 kartų daugiau negu pati sveria; nuo jo būna soti devynis mėnesius.

8



8 Sėsliųjų (*Sedentaria*) būrio daugiašerės žieduotosios kirmėlės yra sėslios. Gyvena kalkiniuose vamzdeliuose, kurie būna panirę smėlyje. Iš vamzdelio kyšo tik priekinė kūno dalis, turinti plunksniškus priedus, kuriais tarsi žiaunomis kirmėlė kvėpuoja ir košia maistą. Ant jų esančios blakstienėlės varo grobį į burną. Paveiksle pavaizduota plunksnažiaunė *Spirographis* sp.

9



9 Didžiuliai sliekai, kaip šis *Megascolides australis*, gyvena tik drėgnuose tropikų kraštuose. Užauga iki 3,6 m ilgio. Šalia matome paprastus sliekus; jie retai būna ilgesni kaip 15 cm.

10



10 Daugiašerės nereidės (*Nereis*) gyvena jūrose. Įsirausia į pakrantės dumblą arba smėlį. Galvas iškiša tik tada, kai išalksta. Banguodamos kūnu, sukelia srovę, kuri teka jų urveliu ir atneša su vandeniu deguonies, o pašalina anglies dioksidą ir kitus medžiagų apykaitos produktus. Plėšrios, minta mažais jūros gyvūnais, o kartais ir planktonu bei detritu.

Sausumos ir jūrų moliuskai

Moliuskai, kurių dabar žinoma daugiau kaip 80 000 rūšių, yra be galo įvairi grupė, apimanti labai skirtingas būtybes: čia ir sraigės, ir dvigeldžiai moliuskai, ir milžiniški kalmarai. Tačiau visi moliuskai turi vienodą kūno sandaros planą, kad ir sunkiai beatsekamą.

Moliuskų kūno sandara

Iš esmės moliuskai (*Raktas*) yra minkštakūniai gyvūnai, turintys kūno viduje virškinimo ir dauginimosi organus, o jo paviršiuje odos raukšlę — mantiją. Ertmė tarp liemens ir mantijos vadinama mantijos ertme. Išorinis mantijos sluoksnis, epitelis, gamina kriauklę, susidedančią daugiausia iš kalcio karbonato; kriauklė yra bene akivaizdžiausias šios grupės gyvūnų požymis. Kūno apačioje yra masyvi ir raumeninga koja; ji padeda gyvūnui judėti.

Kūno sandaros planą lengviausia suvokti išnagrinėjus gana būdingą chitoną (*1*). Virškinimo sistema prasideda burna, kurioje yra trintuvės tipo liežuvis, arba radulė; toliau eina skrandis, žarnynas ir pagaliau analinė anga, išeinanti į mantijos ertmę. Chitonai turi nesudėtingą kraujotakos sistemą — širdį ir kraujagysles, porinius šalinimo organus, žiaunas, atsiveriančias į mantijos ertmę, ir nervų sistemą, kurią sudaro nerviniai kamienai ir nervinių ląstelių grupės — ganglijai. Chitonų, kaip ir kitų moliuskų, gyvenimo ciklo pradžioje iš apvaisintų kiaušinių išsivysto judri lerva trochofora; ji plaukioja irdamasi blakstienėlėmis, kuriomis apaugęs jos kūnas.

Susisukimas spirale ir jo kilmė

Iš pirmo žvilgsnio atrodytų, jog bent kai kurie pilvakojai (moliuskai su plačia plokščia koja ir ištisine mantija) turėtų turėti panašų kūno sandaros planą kaip chitonai. Pavyzdžiui, dubenukė (*2*) turi paprastą kūgišką kriauklę ir iš pažiūros nesudėtingą anatominę sandarą. Bet išsamiau patyrinėjus darosi aišku, kad jos sandara nėra tokia jau paprasta, nes, vystantis jos lervai, visi lervos vidaus organai apsivynioja apie koją. Dėl šio sukimosi spirale žarnynas išlinksta raidės U pavidalu, nerviniai kamienai neina lygiagrečiai vienas su kitu, o yra susikryžiavę aštuoniuke. Bet labiausiai krinta į akis tai, kad žiaunos ir analinė anga atsidūrė kitur — nebe užpakalinėje, bet priekinėje mantijos ertmės dalyje.

Susisukimas spirale yra, be abejo, įdomiausias pilvakojų moliuskų gyvenimo momentas. Jis atsirado per evoliuciją ir išliko, matyt, todėl, kad į mantijos ertmę, o per ją į žiaunas nuolat galėjo tekėti švarus vanduo, be to, lervos stadijoje galvai buvo saugu.

Susisukimo mechanizmas paprastas, bet grakštus. Vystydamasi lerva trochofora virsta kita lerva — veligeriu, turinčiu blakstienotas kūno išaugas. Pamažu išryškėja kriauklės ir kojos užuomazgos. Po to galva ir koja lieka kur buvę, o viduriai užsisuka puslankiu, ir mantijos ertmė atsiduria priekyje ir virš galvos.

Kriauklės ir jų netekimas

Kita priežastis, kliudanti daugelyje pilvakojų moliuskų įžvelgti moliuskams būdingą kūno sandaros planą, yra ta,

Dar žiūrėk:

Dvigeldžiai moliuskai 86

Galvakojai moliuskai 88

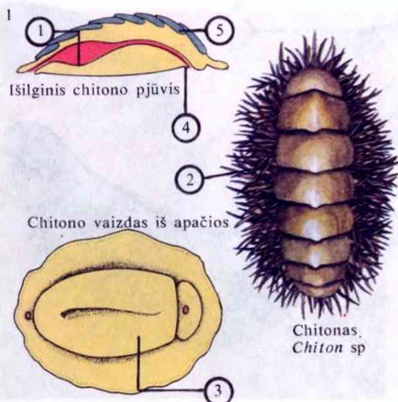
Kriauklių įvairovė 90

Gyvūnų karalystė 66

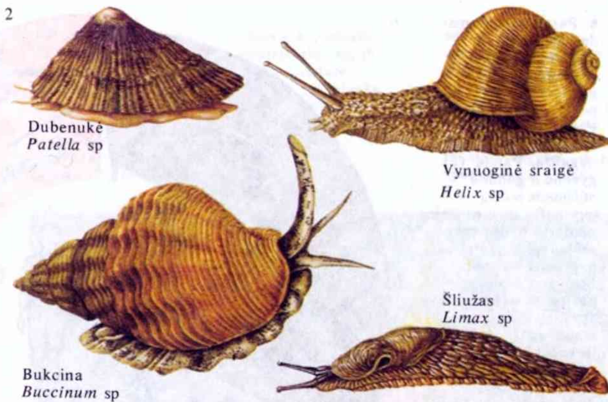
Pajūris tarp potvynio ir atoslūgio 230

Izoliacija ir evoliucija 190

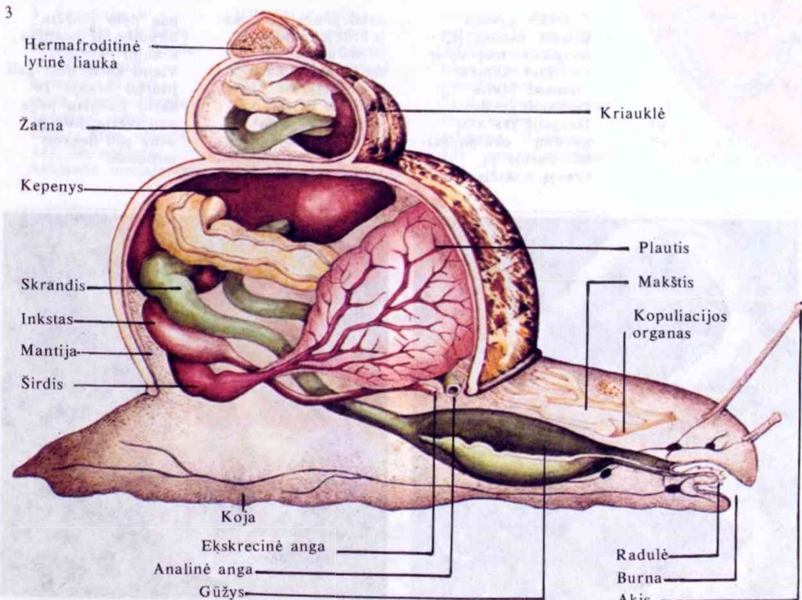
Vienaląsčiai gyvūnai 74



1 Šarvuotasis moliuskas chitonas yra vienas primityviausių moliuskų. Jo kūną dengia lyg čerpės sugulusios kalkinės plokštelės (*5*); šonuose iš po kriauklės kyšo kalkinės adatos — spikulės (*2*). Kūno apačioje yra raumeninga pado pavidalo koja (*3*), prieš ją — sumenkusi galva su burnos anga (*4*); ši susisiekia su žarnynu (*1*). Atplėštas nuo akmens, prie kurio jis prisitvirtinęs, chitonas tuoj pat susiries į kamuolėlį.



2 Pilvakojai moliuskai prisitaikę gyventi įvairioje aplinkoje. Paprasčiausi jų — dubenukės; jų kriauklės kūgio pavidalo. Labiausiai paplitę pilvakojai, kurių kriauklės spirališkai susisukusios. Vieni jų, pavyzdžiui, bukcinos, gyvena jūroje, kiti — gėlame vandenyje arba sausumoje. Yra gyvenančių medžiuose, pelkėse ir net smėlio kopose. Kai kurie pilvakojai, pavyzdžiui, šliužai, kriauklės neturi.



3 Sraigių gana gerai išsivysčiusi galva ir joje esantys jutimų organai — čiuopikliai ir akys. Koja plokščia, ja sraigė šliaužia. Kriauklė susisukusi spirale, todėl vidaus organai išsidėstę nesimetriškai. Burna, kurioje yra trintuvas, arba radulė, atsiveria į stemplę, toliau yra skrandis ir žarnynas. Kadangi sraigės kūnas spirališkas, tai analinė anga atsiveria kūno priekyje, o ne užpakalyje, kaip chitonų. Dauguma pilvakojų kvėpuoja mantijos ertmėje esančiomis žiaunomis, tačiau plautiniai moliuskai, kuriems priklauso sausumos sraigės, žiaunų neturi. Plaučius jiems atstoja mantijos ertmės sienelės, kuriose yra daug išsiraizgiusių kraujagyslių. Oras įeina ir išeina pro kvėpuojamąją angą. Nervų sistema susideda iš porinių ganglijų, esančių galvoje netoli stemplės, ir nervinių kamienų, einančių į koją ir vidaus organus.



4 Kūdrinukių, kaip ir kitų pilvakojų, burnoje esanti radulė panaši į dildę. Vienas jos galas panires į savitą makštį. Ypač gera dubenukių radulė; ja moliuskas nugremžia nuo akmenų dumblius. Judėdama pirmyn ir atgal, radulė dar ir smulkina maistą. Vietoj susidėvėjusių radulės dantelių tuojau užauga nauji.



5 Pažiūrėję pro stiklą į juo šliaužiančią sraigę, pamatysime, kad padu slenka raumenų susitraukimo banga. Ji kyla užpakalinėje pado dalyje ir slenka į priekį. Gausiai išsiskiriančios gleivės tepa padą, kad jis geriau slystų ir tvirčiau prikibtų prie pagrindo. Dauguma kitų pilvakojų šliaužia tokiu pat būdu.

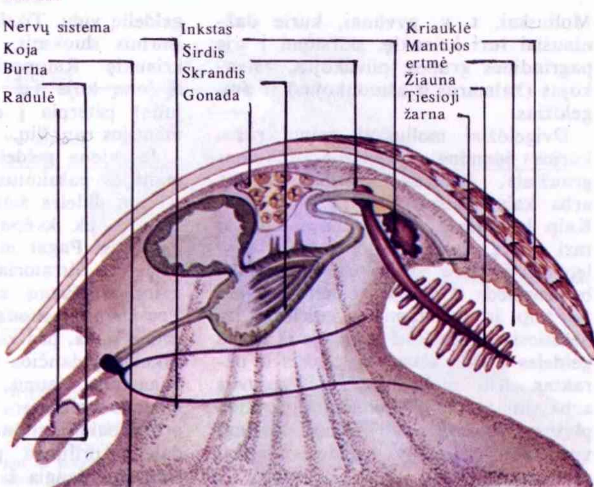
kad jų kriauklė susisukusi į spiralę, dėl to kūnas tapęs asimetriškas, o kai kurių buvusių porinių organų išlikę tik po vieną. Tačiau nors spirališkumas ir atrodo keistas reiškinys, gyvūnui jis yra parankesnis negu pernelyg pailgėjusi tiesi kriauklė.

Sraigės (*3*) yra moliuskų grupė, galinti gyventi tiek druskingame arba gėlame vandenyje, tiek ir sausumoje. Tos, kurios perėjo gyventi į sausumą, prarado žiaunas; jas pakeitė saviti plaučiai.

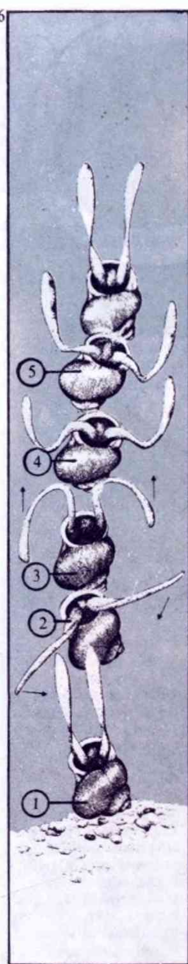
Nors kriauklė yra gyvūnui ir atrama, ir apsauga, tačiau ji trukdo judėti, todėl kai kurie moliuskai, pavyzdžiui, jūrų ir sausumos šliužai, turi ją sumenkusią arba ir visai neturi.

Jūrų šliužai priklauso galažiaunių moliuskų poklasiui; jam priskiriami ir kai kurie labai spalvingi, savotiški moliuskai, pavyzdžiui, *Hexabranchus* sp (*11*). Kadangi galažiaunių moliuskų kriauklė sumažėjusi arba visai išnykusi, tai jų vidaus organai yra atsisukę ir iš dalies atgavę kūno simetriją.

Išnykus kriauklei, tapo matomos daugelio šios grupės rūšių moliuskų žiaunos. Kai kurių moliuskų žiaunos dengia viršutinę kūno dalį. Jomis ne tik kvėpuojama: į kiekvieną jų įeina žarnyno atšaka. Tokios skiauterėtos kūno išaugos vadinamos adaptyvinėmis žiaunomis. Tie galažiauniai, kurie minta duobagyviais, geba duobagyvių dilgiąsias ląsteles nematocitus sukaupti žarnyno atšakose, siekiančiose moliusko kūno skiautes. Priešo užpulti, jie ima naudotis šiuo savo aukų ginklu — išleidžia nematocitus pro skiaučių poras. Grobuonis, prarijęs vandens su nematocitais, pajunta aštrų skausmą. Jei jis dar puola, išsigandęs moliuskas gali numesti visą skiautę su nuodingomis dilgiosiomis ląstelėmis.



Tipiško moliusko išilginiame pjūvyje matyti kriauklė, dengianti kūną, kuris susideda iš trijų dalių: galvos, kūno dalies, kurioje yra vidaus organai, ir didelės raumeningos kojos. Burna atsiveria į skrandį, šis jungiasi su žarnynu, o pastarasis į išorę atsiveria analine anga. Kvėpavimo organas — mantijos ertmėje esančios žiaunos. Kiekvieno moliusko sandara yra vienoks ar kitoks šio bendrojo plano variantas — chitonų panašesnis, galvakojų labiau nutolęs.

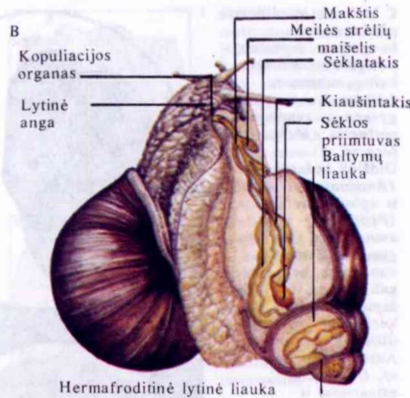


6 Sparnakojė sraigė *Limacina* sp yra vienas moliuskų, kurie plaukia irdamiesi plokščiais kojų galais. Tais „irklais" mosteldamas žemyn (*1, 2*), moliuskas kiek pakyla. Po to „irklai" grįžta, lėtai išlinkdami į priekį (*3—5*), ir ciklas pasikartoja.

7 Sraigės tuoktuvių ritualas (*A*) gyvūnų pasaulyje yra vienas keisčiausių. Dvi sraigės suartėja, demonstruodamos angas, kuriomis atsiveria jų lytiniai latakai. Greta lytinių liaukų, kurios atsiveria į lytinę kloaką, yra organas — „meilės strėlių maišelis". Jis išskiria mažas kalkines adatas. Kai dvi sraigės pakankamai viena prie kitos priartėja, kiekviena jų iššauna savo adatą į partnerio kūną; tai tikriausiai yra kopuliacijos stimulas.



Kai kurie pilvakojai yra skirtalyčiai, bet vynuoginė sraigė — hermafroditė (*B*); jos ta pati lytinė liauka gamina ir kiaušialąstes, ir spermą. Per kopuliaciją sraigė kopuliacijos organą įkiša į partnerio makštį ir įleidžia spermatoforą — maišelį su sperma. Po to sperma glūdi tam tikroje kameroje (spermatekoje) tol, kol jos prisireikia. Apvaisinti kiaušiniai sudedami į dirvos duobutes.



8 Sraigė kaliptrėja (*Crepidula* sp) panaši į apvirtusią šlepetę, nes kriauklės viduryje yra briauna. Tai nejudrus moliuskas, linkęs gyventi grandinėje iš devynių ar dešimties individų. Jaunos sraigės apsigyvena ant senųjų nugarų. Kiekvieno gyvūno lytį lemia jo padėtis grandinėje: apačioje — patelės, viršuje — patinai. Todėl šios sraigės lytis kinta su amžiumi.





9 Didžioji kūdrinukė (*Lymnaea stagnalis*) mėgsta dumblėtų tvenkinių ir pelkių vandenį. Drebučių pavidalo kiaušinių paketus deda ant kokio nors tvirto pagrindo, paprastai ant vandens augalo. Daugelio pilvakojų rūšių šie paketai skiriasi. Dažnai pajūryje randama tuščių bukcinos kiaušinių paketų.

10 Pilvakojų ne tik kriauklė gali būti spalvota. Australijos vakaruose gyvenantys moliuskai *Amoria grayi* turi grakščią permatomą gelsvą kriauklę, o jų kūnas išmargintas rusvai raudonais dryžiais.

11 Moliuskas *Hexabranchus* sp gyvena Australijos Didžiajame barjeriniame rife. Jis neturi nei kriauklės, nei mantijos ertmės, yra atgavęs dvišalę simetriją ir tapęs panašus į šliužą.



Dvigeldžiai moliuskai

Moliuskai, t. y. gyvūnai, kurie dažniausiai turi kriauklę, skirstomi į tris pagrindines grupes: pilvakojus, galvakojus (kalmarus ir aštuonkojus) ir dvigeldžius.

Dvigeldžiai moliuskai apima rūšis, kurios įdomios gyvensena (akmengraužiai), išvaizda (*Ensis siliqua*) arba kaip maistas (midijos, austrės). Kaip ir sraigės, dvigeldžiai moliuskai turi tvirtą, kalcio prisodrintą kriauklę, tik ji nėra susisukusi spirališkai, bet susideda iš dviejų geldelių (dėl to jie taip ir vadinami) — kairiosios ir dešiniosios. Nugarinėje pusėje iš išorės geldeles jungia elastingas raištis ir užraktas. Kai moliuskas visai pasyvus arba minta, tarp geldelių atsiranda plyšys; gyvūną sutrikdžius, galingi veriamieji raumenys geldeles tvirtai suglaudžia.

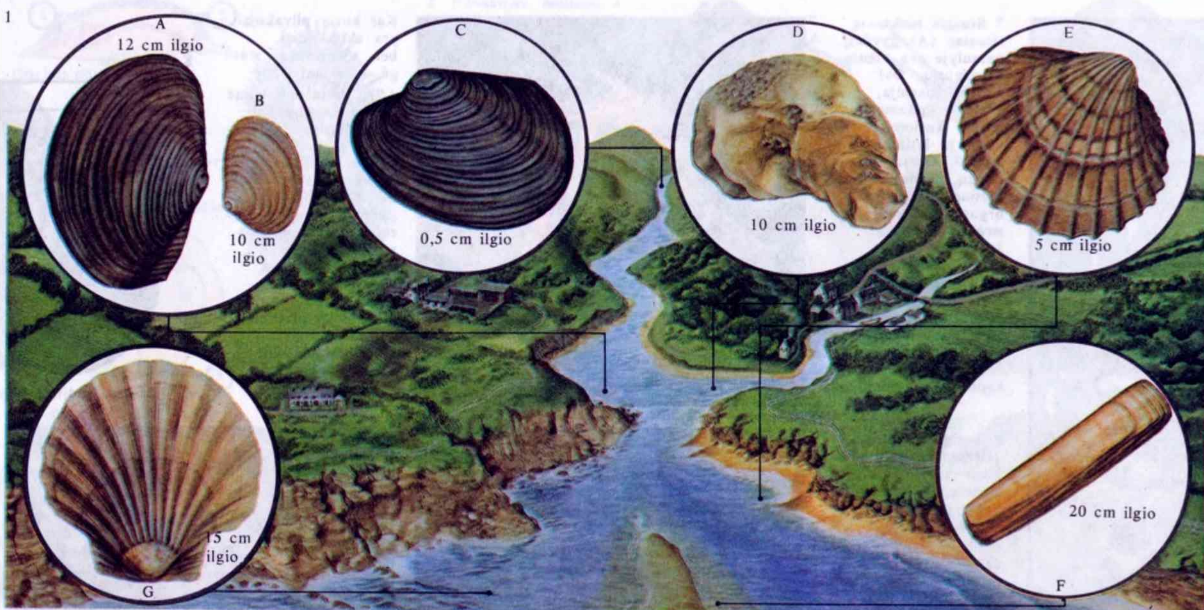
Dvigeldžių kūno sandara
Didesnioji dvigeldžio moliusko kūno dalis susitelkusi toje kriauklės pusėje, kur yra užraktas. Kūną gaubia odos raukšlė — mantija. Ji auga iš išorės, iš abiejų kūno pusių, ir iškloja abiejų geldelių vidų. Tiksliau sakant, mantijos išorinis sluoksnis, epitelis, ir gamina kriauklę. Raumeninga ir paplokščia iš šonų koja (ja moliuskas rausia ir juda) įsiterpia į ertmę, esančią tarp mantijos raukšlių.

Jei vieną geldelę, o kartu ir pusę mantijos pašalintume, iš karto pamatytume dideles žiaunas; jomis moliuskas ne tik kvėpuoja, jos padeda ir maitintis. Pagal mitybos būdą dvigeldžiai yra filtratoriai (*3*). Iš vamzdiškų mantijos išaugų susidarę du sifonai. Pro žiauninį sifoną vanduo į mantijos ertmę įteka, pro kloakinį išteka. Srovę sukuria judančios blakstienėlės, kurios auga ant žiaunų. Vanduo teka pro žiaunas kaip per rėtį ir pašalinamas pro kloakinį sifoną. Nukoštos maisto dalelės prilimpa prie gleivių, kurių sluoksnis dengia žiaunas (gleivių konsistencija panaši į žmogaus seilių), ir slenka su jomis žemyn, žiaunų apatinio krašto link (tolyn nuo užrakto). Pakeliui didesnės dalelės, pavyzdžiui, smėlio, nusėda į mantijos ertmę, visa kita slenka su gleivėmis burnos link. Burną gaubia blakstienotos skiautės. Čia maistas galutinai išrūšiuojamas, patenka į burną, po to į skrandį, žarnyną ir virškinamas.

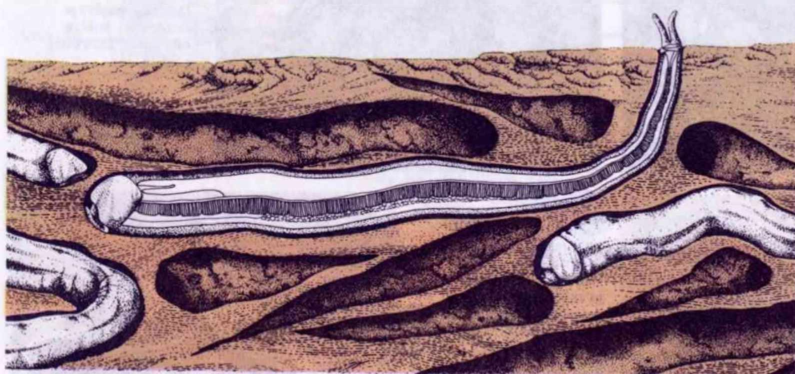
Virškinimas ir dauginimasis
Liauka, gaubianti skrandį, yra svarbiausias dvigeldžių virškinimo organas. Be to, į skrandžio ertmę iš „žarninės kišenėlės" yra įsiterpęs drebutingas stiebelis. Jis turi angliavandenius skaidančių fermentų. Maišelio blakstienėlių judesiai verčia stiebelį nuolat suktis, ir jo laisvasis galas trinasi į priešais esantį skrandžio gleivinės plotelį, vadinamą skrandžio skydeliu. Dėvintis skydeliui, į skrandį išsiskiria fermentai. Maistas baigiamas virškinti žarnyne, kuris labai vingiuotas. Analinė anga atsiveria į mantijos ertmę netoli kloakos sifono, todėl atmatos greit išvaromos į vandenį.

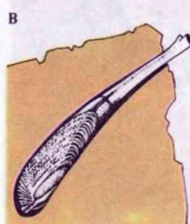
Šalinimo organai — susijungę po du šalinamieji latakai, esantys abipus širdies, ir „inkstai". Šalintinos medžiagos iš pradžių išskiriamos į šlapimo sinusą, po to pašalinamos. Dvigeldžių moliuskų širdis trijų kamerų. Raumeningas skilvelis varo kraują į arterijas; jomis

Dar žiūrėk:
Sausumos ir jūrų moliuskai 84
Galvakojai moliuskai 88
Kriauklių įvairovė 90
Pajūris tarp potvynio ir atoslūgio 230
Gyvūnų karalystė 66

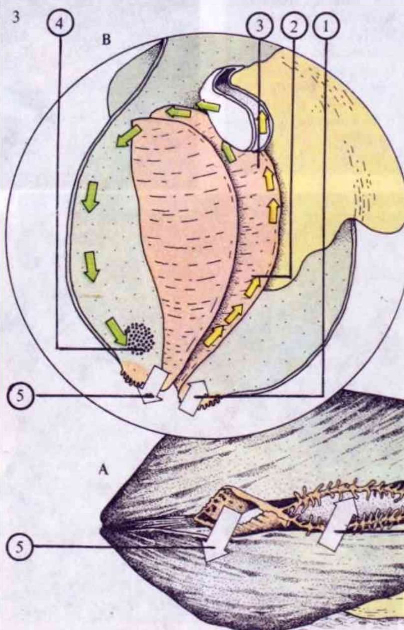


1 Moliuskų paplitimas priklauso nuo bangavimo stiprumo, potvynių ir atoslūgių kaitos, substrato. Gėlame vandenyje gyvena gėlavandenės perluotės (*Margaritifera* sp, *A*). Didžioji bedantė (*Anodonta cygnea, B*) ir upinė žirnė (*Pisidium amnicum, C*) taip pat gyvena gėlame vandenyje, bet gali gyventi ir žemupiuose upių, kurias per potvynius užlieja jūros vanduo. Austrės (*Ostrea* sp, *D*) gyvena estuarijose ir sekliuose užtakiuose, o valgomoji širdukė (*Cardium edule, E*) — litoralėje ir sublitoralėje. *Ensis siliqua* (*F*) įsirausia į smėlį sublitoralėje, o didžiosios šukutės (*Pecten maximus, G*) gyvena gelmėse.





2 Dauguma dvigeldžių įsirausia į smėlį arba dumblą, keletas rūšių gyvena vandenyje esančioje medienoje ar net akmenyse. Laivagraužis (*Teredo navalis, A*) išauga iki 30 cm ilgio. *Teredo* genties moliuskų kriauklė redukavusi, geldutės prisitaikiusios medienai gręžti, todėl šie moliuskai gali prasiskverbti į medienos polius arba laivo korpusą ir padaryti daug žalos. Augdamas moliuskas gręžiasi vis tolyn; olos sienelės apsitraukia moliusko mantijos išskirtu kalkiniu sluoksniu. Akmengraužis (*Pholas dactylus, B*) dar įdomesnis. Koja lyg svertu jis judina kriauklę pirmyn ir atgal ir jos danteliais pragręžia akmenyje taką.



3 Dvigeldžių mityba yra filtracinė (*A*). Jie košia maistą iš vandens, įtekančio pro žiauninį sifoną (*1*). *B* atvejis — moliuskas be vienos geldelės; rodyklės rodo, kad vanduo teka pro gleivėtas žiaunas (*2*). Vandenyje esančios maisto dalelės prilimpa prie gleivių, ir blakstienėlių yra varomos (*3*) burnos link. Perkoštas vanduo ir nereikalingos dalelės (*4*) išmetami pro kloakinį sifoną (*5*).

jis teka į koją, mantiją ir kitus organus. Kraujas cirkuliuoja ne tik kapiliarais, kaip aukštesniųjų gyvūnų, bet ir audinių ertmėmis — lakūnomis. Kojos lakūnos padeda jai rausti: pritekėjus kraujo, koja sustorėja ir pailgėja. Venomis veninis kraujas atiteka į du prieširdžius.

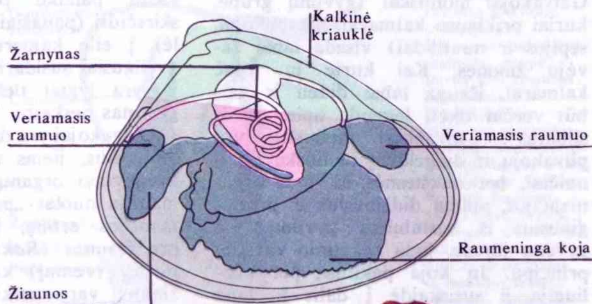
Dvigeldžių lytinė sistema nesudėtinga, susideda iš porinių gonadų, kurios neturi jokių pridėtinių liaukų. Dauguma dvigeldžių yra skirtalyčiai, išleidžia kiaušialąstes ir spermius į vandenį. Jūrinių rūšių kiaušialąstės ir spermiai plaukioja vandenyje kaip planktonas. Keletas gėlavandenių dvigeldžių išnešioja palikuonis, o yra ir tokių, kurių lerva glochidija kurį laiką parazituoja ir tik po to virsta laisvai gyvenančiu suaugusiu moliusku.

Judėsena

Sėslieji moliuskai, pavyzdžiui, midijos, gyvena bisuso siūlais prisitvirtinę prie kokio nors kieto substrato, pavyzdžiui, akmens. Šiuos siūlus išskiria kojoje esanti bisuso liauka. Jie prilimpa labai tvirtai, o to reikia, kad gyvūno nenuplautų bangos. Dauguma moliuskų gyvena įsirausę į smėlį (*5*); įsirausiama koja; taip elgiasi, pavyzdžiui, ir širdukės. Vienų rūšių moliuskai įsirausia giliau, kitų — sekliau. Giliausiai įsirausiantys dažnai turi ilgus sifonus, kuriuos iškiša virš grunto. Pro juos patenka vanduo, reikalingas kvėpuoti ir maitintis.

Skirtingai nuo smėlio rausikų, yra moliuskų laivagraužių. Jie, judindami pakaitomis pirmyn ir atgal kriauklės geldeles, įsigraužia į medį. Akmengraužiai gali įsigręžti net į akmenį. Gręždamiesi jie kartkartėmis sustoja ir pridengia kriauklę mantijos kraštais; tuomet gamina naują kalcio karbonato sluoksnį.

Daugumos dvigeldžių galva redukuota, arba jos visai nėra, jutimų organai menki, bet moliuskai reaguoja į vandenyje ištirpusias chemines medžiagas ir šviesą. Kai kurie yra ypač jautrūs vibracijai ir sutrikdyti skubiai slepiasi savo urveliuose.



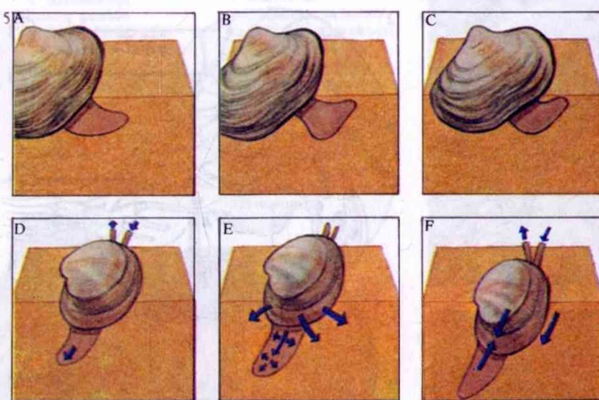
Dvigeldžiai moliuskai turi kalkinę kriauklę iš dviejų geldelių, kurias jungia užraktas, o atveria ir suveria veriamieji raumenys. Žiaunomis kvėpuoja ir košia maistą; jį burnos link varo žiaunų blakstienėlės. Raumeninga koja rausia.



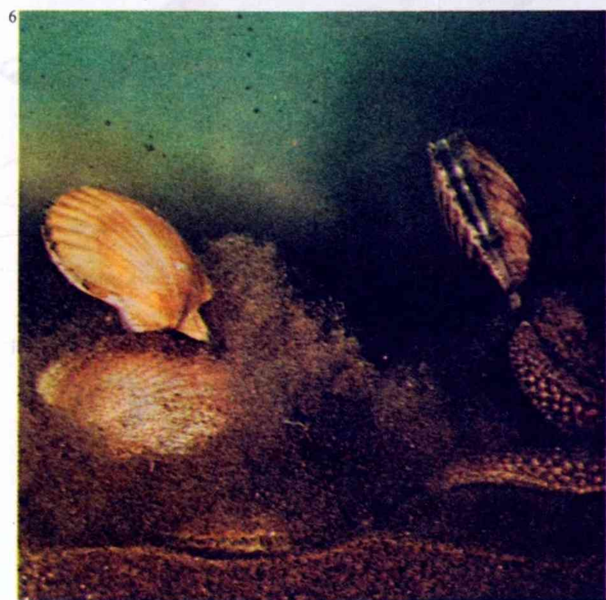
Širdukė *Cardium* sp



4 Perlas susidaro patekus svetimkūniui (dažniausiai parazitui arba smėlio grūdeliui) į ertmę, esančią tarp perluotės kriauklės ir mantijos (*A*). Iš pradžių svetimkūnį apgaubia mantijos epitelis (*B*). Po to jis ima gaminti aplink svetimkūnį plonus koncentriškus perlamutro sluoksnius, susidedančius daugiausia iš kalcio karbonato, kaip ir pati kriauklė. Taip moliuskas izoliuoja svetimkūnį, kad šis jam nepakenktų (*C*). Perlų kartais pasitaiko ir Europoje gyvenančiose perluotėse, tačiau jie nedideli, dėl to ir menkos vertės.

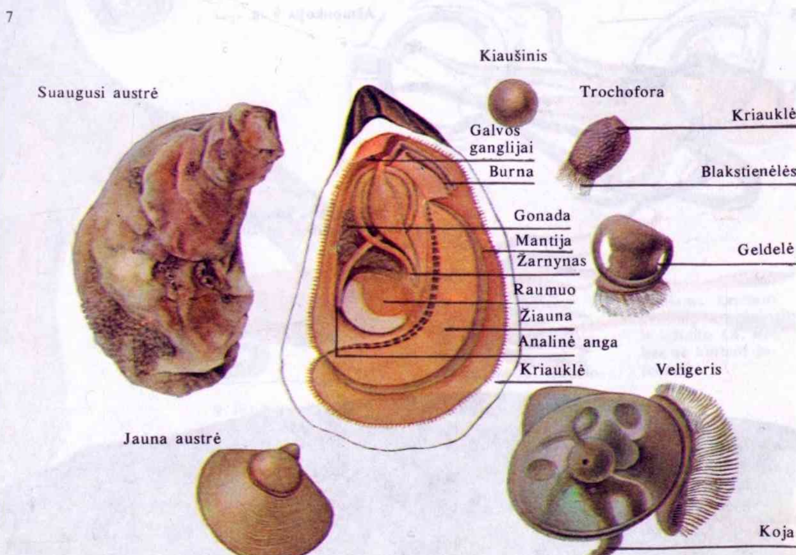


5 Kai dvigeldis moliuskas rausiasi, jis įkiša koją į smėlį (*A*), ji ten padidėja (*B*), įsitvirtina lyg inkaras ir susitraukia (*C*), pritraukdama visą moliuską. Diagramose *D—F* parodyta, kaip tai padaroma. Tiesiama koja paplatėja; padidėjus slėgiui kraujo lakūnose (*D*), sifonai užsidaro, vanduo suplūsta į mantijos ertmę, kojos lakūnos prisipildo. Ciklas pasibaigia susitraukus kojos raumenims (*F*).



6 Šukutės išsiskiria iš kitų dvigeldžių gebėjimu pasprukti nuo priešo. Didžiosios šukutės (*Pecten maximus*) gyvenimą pradeda prisitvirtinusios prie substrato, vėliau nuo jo atsiskiria. Chemoreceptoriais jos jaučia artėjantį plėšrūną, paprastai jūrų žvaigždę, ir, staigiai užverdamos kriauklę ir išstumdamos iš mantijos ertmės vandenį, gali judėti užraktu į priekį. Jei vanduo veržiasi pro tą pusę, kur yra užraktas, moliuskas plaukia į priešingą pusę. Šukutės *Chlamys opercularis* gali netgi keisti odos raukšlės padėtį mantijos ertmėje; tada kartu keičia vandens čiurkšlės ir savo judėjimo kryptį.

7 Austrės, kaip ir dauguma dvigeldžių moliuskų, yra skirtalytės. Kiaušialąstes ir spermius jos išskiria į vandenį. Po apvaisinimo iš gemalo išsivysto judri lerva trochofora, kuri turi rudimentinę kriauklę; ji juda ir maistą gaudo blakstienėlėmis. Po to kriauklė padidėja, iš trochoforos išsivysto antroji lerva — veligeris. Ji turi raumeningą koją, kriauklę, vidaus organus. Jauna austrė apie dvi savaites plaukioja, po to prisitvirtina prie substrato. Kai kurie dvigeldžiai, kad išplistų, turi trumpą parazitavimo fazę. Šių rūšių lerva glochidija, kad galėtų vystytis, turi prikibti prie žuvies ir parazituoti. Suaugęs šis moliuskas gyvena atskirai.



Galvakojai moliuskai

Galvakojai moliuskai (gyvūnų grupė, kuriai priklauso kalmarai, aštuonkojai, sepijos ir nautilidai) visada labai žavėjo žmones. Kai kurie jų, ypač kalmarai, išauga labai dideli ir galbūt verčia tikėti legenda apie „jūros slibinus". Galvakojai moliuskai yra pilvakojų ir dvigeldžių moliuskų giminaičiai, bet aukštesnės už juos organizacijos, apima didžiausius ir protingiausius iš bestuburių gyvūnų. Jie gyvena jūrose, juda raketinio variklio principu. Jų koja pakitusi; per evoliuciją ji susiskaidė į dalis ir tapo galvą gaubiančiais čiuopikliais.

Atramos sistema, judėjimas ir kvėpavimas

Kadangi dauguma galvakojų moliuskų turi išlikusią tik vidinę kriauklę arba jos visai neturi, jų giminystės su kitais moliuskais iš karto nematyti. Ir pati kriauklė, jei ji yra, visai kitokia. Nautilo ji dar gerai išsivysčiusi; aštuonkojai jos visai neturi, o kalmarai teturi ploną raginę plokštelę, atstojančią griaučius. Sepijų kriauklė — tai „sepijos kaulas", kuris yra ir atrama, ir kartu palaiko plūdrumą. Ji susiskirsčiusi (panašiai kaip nautilo kriauklė) į eilę kamerų, kurių jauniausia (vėliausiai susidariusi) yra pilna dujų; jų yra lygiai tiek, kiek reikia, kad gyvūnas neskęstų.

Galvakojai yra daug judresni už kitus moliuskus, jiems reikalinga tobulesnė kvėpavimo organų sistema. Todėl jų mantija nuolat „pumpuoja" vandenį į mantijos ertmę, ir jis nuolat teka pro žiaunas (*Raktas*). Deguonies neturintį (veninį) kraują pro kiekvieną žiauną varo atskira žiauninė širdis. Prisotintas deguonies kraujas iš žiaunų patenka į pagrindinę širdį, kuri varinėja jį kraujagyslėmis po visą kūną. Prireikus daugelis galvakojų, sutraukdami mantiją, gali labai greitai plaukti (*4*).

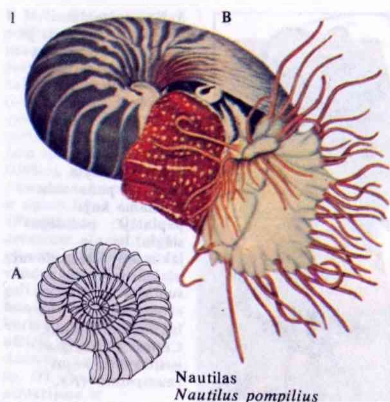
Jutimų organai

Savybė, kuria galvakojai labiausiai skiriasi nuo kitų mažiau evoliucionavusių moliuskų, yra labai gerai išsivysčiusi jų nervų sistema, kartu ir jutimų organai; ši savybė rodo aktyvų jų gyvenimo būdą.

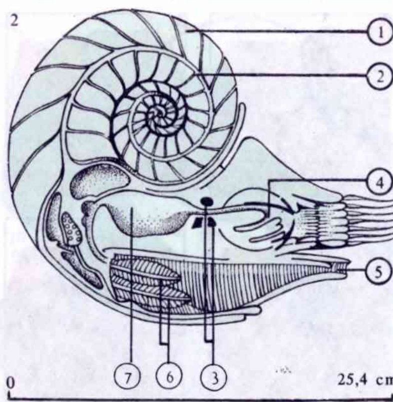
Didelės galvakojų smegenys — nervinio audinio (ganglijų) sankaupa, kuri gaubia stemplę; jos yra kaip tik tarp akių (daugelio žemesniųjų bestuburių ganglijai pasiskirstę po visą kūną). Kalmarų nervų sistemoje yra ypač didelių nervinių ląstelių. Jų ataugos — tai milžiniškos nervinės skaidulos; dėl savo dydžio šios ląstelės yra labai mėgiamas gyvūnų neurofiziologų tyrimų objektas.

Galvakojai turi cheminio jutimo, pusiausvyros organus; bet pats įdomiausias jų organas yra akys (*8*). Užtenka tik žvilgtelėti į jų pjūvį, kad suvoktum jų panašumą su stuburinių akimis. Akies obuolyje matyti trys sluoksniai: išorinis (ragena, lęšiukas), juntamasis (tinklainė) ir pusiau skaidrus giliausias (gyslainė). Tačiau evoliucinės giminystės tarp moliuskų ir stuburinių nėra. Tinklainės fotoreceptoriai išsidėstę kitaip, taip pat kitokia ir akies akomodacija. Dabartinį panašumą lėmė evoliucinė konvergencija: dvi visai skirtingų organizmų grupės išsprendė tą pačią, regos, problemą panašiu būdu.

Dar žiūrėk:
Sausumos ir jūrų moliuskai 84
Dvigeldžiai moliuskai 86
Kriauklių įvairovė 90
Vandenyno gyvūnai 234
Iškastiniai bestuburiai 172
Gyvūnų lytinis dauginimasis 70



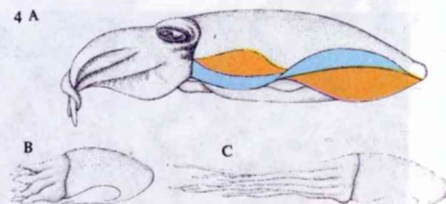
1 Nautilas yra vienas iš likusių pirmykščių primityvių galvakojų moliuskų. Šie išnykę gyvūnai (amonitai, *A*), yra gerai pažįstami iš jų fosilinių kriauklių. Maždaug prieš 100 milijonų metų šių gyvūnų buvo gal kokios 2500 rūšių. Šiandien tvirtą kriauklę turi tik trys galvakojų rūšys. Viena jų — *Nautilus pompilius* (*B*) gyvena tropikų jūrų gelmėse.



2 Nautilo pjūvyje matyti spirališkai susisukę kriauklė (*1*) ir sifonas (*2*). Tuojau už čiuopiklių yra burna (*4*), susijungianti su žarnynu (*7*). Nautilo nervų sistemoje jau ryškios smegenys (*3*). Kvėpuoja jis žiaunomis (*6*), esančiomis mantijos ertmėje. Plaukia pro piltuvą švirkšdamas vandenį iš mantijos ertmės (*5*).

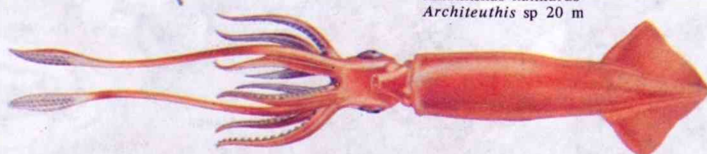


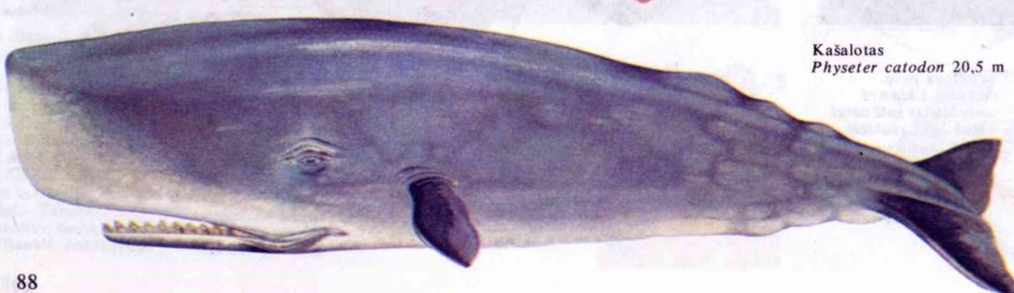
3 Sepija (*Sepia officinalis*) gyvena jūrų dugne. Minta krevetėmis, suranda jas švirkšdama vandens čiurkšlę į jūros dugno smėlį. Panašiai gyvūnas geba ir pasislėpti: vandens srove sudrumsčia dugno smėlį, ir jo dalelės ją užkloja. Sepija sumaniai maskuojasi: keičiantis aplinkai, keičia kūno dryžių spalvą. Tai padaryti jai padeda pigmentinės ląstelės chromatoforai; jų pigmento grūdeliai nerviniais laidais siejasi su smegenimis.



4 Iš galvakojų įdomiausiai juda sepijos. Tykodama grobio, sepija plaukia lėtai banguodama (*A*) šonų odos raukšlėmis. Greitėdama (*B, C*) uždaro angą į mantijos ertmę, sutraukia galingus mantijos sienelės raumenis ir išsviedžia pro piltuvą (sifoną) vandens čiurkšlę. Piltuvą gali pasukti bet kokiu kampu ir taip vairuoti norima kryptimi. Tokiu pat mechanizmu naudojasi ir kiti galvakojai; taip jie gali greitai išsigelbėti nuo pavojaus.







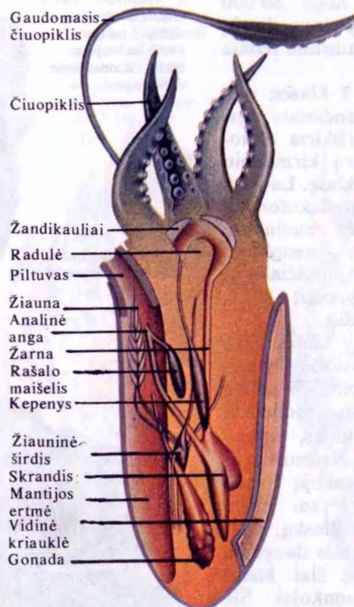
5 Galvakojai yra labai nevienodo dydžio. Nedidelės sepiolės (*Sepiola* sp) retai kada esti ilgesnės negu 4 cm, o aštuonkojų yra užaugančių iki 9 m ilgio. Bet ir jie yra nykštukai greta milžiniškų iki 20 m ilgio didžiųjų kalmarų (*Architeuthis* sp). Pagal dydį juos galima lyginti su kitu vandenyno milžinu — kašalotu (*Physeter catodon*). Palyginimas dar įdomus tuo, kad kalmarai sudaro didelę kašaloto maisto dalį. Šių dviejų rūšių konflikto įrodymai — galingų siurbtukų žymės, kartais liekančios kašaloto odos paviršiuje.

Elgesys

Didelės smegenys ir jautrūs jutimų organai sąlygoja sudėtingas galvakojų elgesio reakcijas ir didelę gebą išmokti. Šie požymiai labai vertingi plėšriems galvakojams, nes tarp jų aukų yra ir stiprių, ir turinčių kuo apsiginti, pavyzdžiui, krabai ir omarai. Visi galvakojai yra greiti ir stiprūs medžiotojai. Jų čiuopikliai turi siurbtukus, kurie yra ant raumeningų stiebelių. Čiuopikliais jie sučiumpa auką ir įbruka tarp raginių žandikaulių. Sepijų ir kalmarų du gaudomieji čiuopikliai ilgesni už kitus. Paprastai jie bent iš dalies yra įtraukti, bet gali būti greit tįstelėti pro šalį plaukiančiai aukai čiupti. Aštuonkojai puola ne taip grakščiai, bet taip pat veiksmingai: jie šoka ant aukos, apraizgo čiuopikliais ir tada suėda.

Daugelis galvakojų, ypač rūšys, gyvenančios jūrų gelmėse, geba švytėti; tai bioliuminescencijos reiškinys. Taip galbūt jie apšviečia sau kelią, vilioja arba perspėja. Šviesą skleidžia specialūs kūno audiniai arba bakterijos, kurios gyvena kaip simbiontai įvairiose galvakojo moliusko kūno vietose. Viena iš sepijų (*Hetereteuthis* sp) sutrikdyta gali išleisti šviečiančių bakterijų debesį.

Lytinis galvakojų elgesys sudėtingas: pavyzdžiui, sepijos gali suartėti pakeitusios spalvą. Jei veisimosi periodu patinas prisiartina prie kito patino, jo spalva sodrėja. Jei besiartinančio individo spalva nekinta, vadinasi, tai yra patelė. Ir patinai, ir patelės turi tik po vieną gonadą (organą, kuris gamina lytines ląsteles). Lytinės ląstelės išskiriamos į mantijos ertmę. Patinai sukaupia spermą į nedidelį spermatoforą ir perduoda jį į patelės mantijos ertmę savitu čiuopikliu — hektokotiliu. Įvairios liaukos, susijusios su patelės gonada, gamina trynį ir kiaušinių lukštą. Kiaušiniai padedami, ir iš jų išsivysto jaunikliai; pirmąją savo gyvenimo dalį jie būna planktono dalis.



Galvakojai, kuriems priklauso ir sepija, yra labiausiai pažengusi moliuskų grupė. Burna turi raginius žandikaulius ir čiuopiklių, ant kurių yra siurbtukų, vainiką. Raumeninga mantija dengia ertmę, kurioje yra žiaunos. Porinės žiauninės širdys varo kraują į žiaunas. Galvakojai juda, pro vamzdišką piltuvą švirkšdami iš mantijos ertmės vandenį. Išsigandęs moliuskas išskiria tamsų skystį. Jį gamina maišelio pavidalo rašalo liauka. Didelę išorinę kriauklę turi tik nautilidai, mažesnę ir vidinę — kalmarai, o aštuonkojai kriauklės neturi.

6 Aštuonkojis *Octopus vulgaris*

6 Aštuonkojų burną gaubia aštuoni čiuopikliai (kalmarų — dešimt). Paprastasis aštuonkojis (*Octopus vulgaris*) yra šiltųjų vandenų gyventojas, bet kartais pasitaiko ir Lamanše.

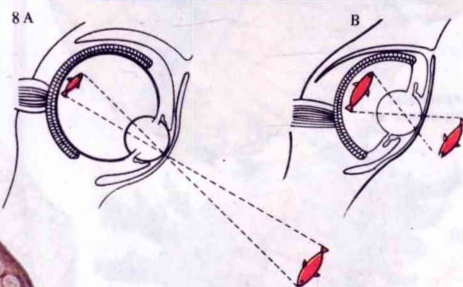
7 A



B



7 Kalmaras *Alloteuthis subulata*, kaip ir kiti galvakojai, deda kiaušinių paketus. Pro skaidrią paketo sienelę (*A*) matyti besivystantys jaunikliai. Išsiritę (*B*) jie esti panašūs į suaugusius kalmarus, tik būna beveik permatomi.



8 Galvakojo moliusko akis primena stuburinių akį, bet išsivystė ji savitu keliu. Akomoduojama keičiant atstumą tarp tinklainės ir lęšiuko (*A*, *B*), bet ne kintant jo formai.

9 Jūrdantis *Dentalium* sp



9 Skafopodai, arba plokščiakojai, yra maža rausiančių moliuskų grupė. Jie atrodytų panašūs į galvakojus, bet nėra jiems giminiški. Kūnas slypi vamzdiškoje kriauklėje. Galvą gaubia čiuopikliai.

Kriauklių įvairovė

Yra aprašyta daugiau negu 80 000 moliuskų rūšių. Šiuos gyvūnus, kurių dauguma turi kriauklę, gausumu lenkia tik nariuotakojai.

Moliuskų yra 6 arba 7 klasės; priklauso nuo to, ar giliavandenius rausiančiuosius moliuskus priskiria chitonams ar išskiria į atskirą kirmėlinių moliuskų (*Aplacophora*) klasę. Labiausiai neįprasti yra monoplakoforinių (*Monoplacophora*) klasės moliuskai; klasėje tik viena gentis — neopilinos (*Neopilina*). Maža ir plokščiakojų, arba skafopodų (*Scaphopoda*) klasė; joje daugiau kaip 300 rūšių.

Trys kitos moliuskų klasės yra didžiausios ir žinomiausios. Dvigeldžiai (*Bivalvia* klasė) moliuskai apima daug visiems pažįstamų moliuskų, pavyzdžiui, širdukes, midijas, valgomąsias austres, šukutes. Sausumos ir jūrų sraigės priklauso pilvakojų (*Gastropoda*) klasei; joje yra kai kurių labai gražių ir įdomių moliuskų. Galvakojų (*Cephalopoda*) klasės dauguma rūšių nebeturi kriauklės; šiai klasei priklauso kalmarai, aštuonkojai. Šie moliuskai labiausiai išsivystę.

1 Neopilina buvo laikoma išnykusia rūšimi, tačiau 1952 sužvejota tralu Ramiajame vandenyne.

Neopilina
Neopilina sp

2 Sodinė šilasraigė — įprasta Europoje sausumos sraigė; būna įvairaus spalvinio rašto.

Dar žiūrėk:

Sausumos ir jūrų moliuskai 84
Dvigeldžiai moliuskai 86
Galvakojai moliuskai 88
Ežerai ir upės 224
Pajūris tarp potvynio ir atoslūgio 230

Didžioji kūdrinukė
Lymnaea stagnalis

Sodinė šilasraigė
Cepaea hortensis

3 Didžioji kūdrinukė — didžiausia Europos gėlavandenė sraigė; gyvena stovinčiame vandenyje.

4 Kriauklės neturintys jūriniai šliužai labai spalvingi; paplitę visame pasaulyje.

5 Tamsusis plikšliužis užaugęs gali taip pat būti rudas arba oranžinis.

Doto coronata

7 Argonauto patelės du pakitę čiuopikliai gamina (išskiria) šiai rūšiai būdingą „popierinę" kriauklę.

8 Perlamutrinukė, didžiausia iš *Trochus* genties, gyvena Ramiajame vandenyne. Užauga iki 15 cm ilgio. Iš jos gaminamos sagos.

Tamsusis plikšliužis
Arion ater

6 Karūnsraigė *Mitra papalis*, gyvenanti Indijos ir Ramiajame vandenynuose, užauga iki 12,5 cm ilgio.

Karūnsraigė
Mitra papalis

9 Kalifornijos jūrinė ausinukė *Haliotis rufescens* yra ir žmogaus, ir kalano skanėstas.

Argonautas
Argonauta sp

Perlamutrinukė
Trochus niloticus

Jūrinė ausinukė
Haliotis rufescens

12 Tridakna — didžiausias dvigeldis; sveria daugiau kaip 225 kg.

Kūgenis
Conus textile

10 Ramiojo vandenyno murikinė sraigė *Murex pecten* yra tropikų pilvakojų, iš kurių gaminamas purpurinis dažas, giminaitis.

11 Daugelis tropikuose gyvenančių kūgenių (*Conus*) genties moliuskų yra nuodingi. Šis užauga iki 8 cm.

Murikinė sraigė
Murex pecten

Tridakna
Tridacna derasa



13

Didžioji strombidė
Strombus gigas



14

Kasida
Cassis tuberosa

13 Floridos didžioji strombidė — smagurių mėgstamas skanėstas. Išauga iki 30 cm ilgio.

14 Kasida *Cassis tuberosa* minta jūrų žvaigždėmis. Ši rūšis (23 cm ilgio) gyvena Pietų Amerikos tropikų zonos jūrose.

15 Moliuskas *Harpa kajiyamai* gyvena šiltose jūrose. Ši rūšis atkeliavusi iš Filipinų. Išauga iki 7 cm ilgio.



15

Harpa kajiyamai

16 Įvairių atspalvių *Cymbiola*, primenanti šalmą, gyvena prie Filipinų. Užauga iki 25 cm ilgio.



16

Cymbiola imperialis

17 *Charonia tritonis* kriauklę polineziečiai naudoja kaip dūdavimo ragą. Ilgis iki 40 cm.



17

Charonia tritonis

18 *Epitonium* iš Ramiojo vandenyno vakarinės dalies kolekcionieriai vertina kaip retenybę.

19 Ši *Olivia* (9 cm ilgio) gyvena Indijos ir Ramiojo vandenynų pakrantėse.



18

Epitonium scalare



19

Olivia miniacea



20

Tibia fusus

20 *Tibia*, kurio ilgis iki 20 cm, pasitaiko tik Filipinų vandenyse.



21

Ciprėja
Cypraea tigris

21 Ciprėja *Cypraea tigris* plačiai paplitusi Indijos ir Ramiojo vandenynų rifuose.



22

Jantina
Janthina globosa

22 Jantina *Janthina globosa* yra tropinė rūšis. Plaukioja oro burbulėlių sankaupose.



23

Kirmėliškoji sraigė
Vermetus forgoi

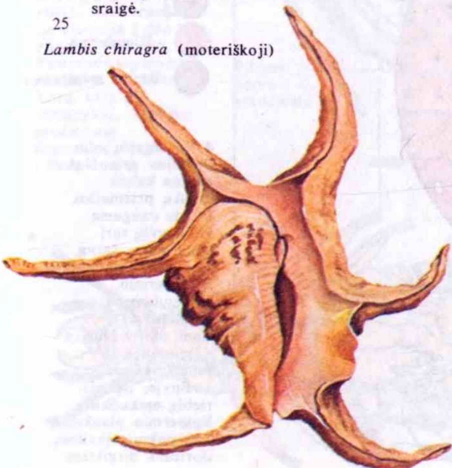
23 Vieną neįprasčiausių kriauklių turi tropikų kirmėliškoji sraigė.



24

Vexillium taeniatum

24 Ramiajame vandenyne gyvenančio *Vexillium* briaunota kriauklė esti iki 7,5 cm ilgio.



25

Lambis chiragra (moteriškoji)

25 *Lambis chiragra* patelė yra daug didesnė už patiną; užauga iki 25 cm ilgio.

26 Ši neįprasta rūšis iš Centrinės Amerikos užauga tik iki 2,5 cm.



26

Jennaria pustulata



27

Thatcheria mirabilis

27 Šio skulptūriško moliusko, kuris gali augti iki 10 cm ilgio, tėvynė — Japonijos pakrantės.



28

Hexaplex saxicola

28 Tai viena pačių keisčiausių rūšių iš Ramiojo vandenyno; kriauklės ilgis 10 cm.

Nariuotakojai

Nariuotakojų (*Arthropoda*) tipas toli pralenkia visas kitas gyvūnų grupes gausumu bei įvairumu ir vertintinas kaip vienas svarbiausių gyvūnijos evoliucijos laimėjimų. Nariuotakojų kilmė nėra aiški. Panašu, kad jie daugiau nei prieš 600 mln. metų kilo iš primityvių žieduotųjų kirmėlių (*Raktas*), galimas daiktas, panašių į dabartinius pirminiatrachėjinius (*1*).

Įvairovė ir bendri bruožai
Nariuotakojų tipui priklauso daugybė plačiai paplitusių gyvūnų, kaip antai, vabzdžiai, vorai, skorpionai, šimtakojai ir vėžiagyviai (krabai, krevetės, vėžiai), bet netrūksta ir mažiau žinomų: tai kardauodegiai, jūros vorai, dirvožemio erkės. Nariuotakojų rūšių yra kur kas daugiau negu visų kitų kartu paimtų gyvūnų rūšių, be to, daugelis jų rūšių turi nepaprastai daug individų. Apie 80% visų žinomų gyvūnų rūšių yra nariuotakojai.

Svarbiausi nariuotakojų bendrieji požymiai yra segmentuotas kūnas ir kieti išoriniai griaučiai (egzoskeletas), dengiantys visą kūną. Išoriniai griaučiai aiškiai dalijasi į narius. Segmentacija pastebima ir vidaus anatominėje sandaroje. Nariuoti ir kūno priedėliai, nervų grandinėlė, ištįsusi per visą gyvūno ilgį pilvo pusėje (kaip ir daugelio kitų bestuburių, tačiau ne stuburinių). Širdis nesudėtinga, arčiau nugaros; kartais jos visai nebūna.

Kadangi nariuotakojai evoliucionavo ilgą laiką ir labai skirtingomis kryptimis, tai atsirado daugybė jų pagrindinio struktūrinio plano variacijų, ir nenuostabu, kad kai kurias rūšis priskirti šiam tipui gali tik specialistai. Pavyzdžiui, kai kurios parazitinės formos yra praradusios daugumą organų ir atrodo lyg augalų dalys, įsiterpusios gyvūnų audiniuose. Tik būdingi lervų požymiai rodo, kad šie gyvūnai priklauso nariuotakojams. Kai kurie nariuotakojai — tiek sparnuotos, tiek besparnės jų formos — yra tokie maži ir jų panašumas į didelius jūrinius vėžiagyvius ar egzotinius drugius toks menkas, kad šimtmečiais nepatraukė tyrinėtojų dėmesio. Be abejo, dar tūkstančiai nariuotakojų rūšių tebėra niekieno neaprašyti.

Visi nariuotakojų organai, išskyrus širdį, per evoliuciją kito įvairiomis kryptimis, bet svarbiausias grupės bruožas, su kuriuo siejasi ir daug kitų požymių,— kieti išoriniai griaučiai (*4*). Juos turi visi nariuotakojai, bent jau kai kuriose gyvenimo ciklo stadijose. Išoriniai griaučiai labai padėjo gyvūnams suklestėti, tačiau kartu ir trukdė. Jie yra geriausia apsauginė danga, bet, antra vertus, ištisiniai šarvai varžo bet kokį judėjimą. Šis sunkumas buvo įveiktas, susiskaldžius išoriniams griaučiams į daugelį atskirų dalių, kurias jungia plona lanksti membrana. Galūnės taip pat segmentuotos; jas sudaro keli vamzdelio pavidalo elementai, įverti vienas į kitą ir taip pat sujungti lanksčia membrana.

Išorinių griaučių standumas
Kieti, nelankstūs išoriniai griaučiai trukdo augti. Kutikula (išorinė danga) gali šiek tiek išsitempti segmentų sandūrose, tačiau kad visas bent kiek paaugtų, gyvūnas turi išsinerti iš senojo kevalo ir tįsti, kol dar nesukietėję nauji išoriniai griaučiai.

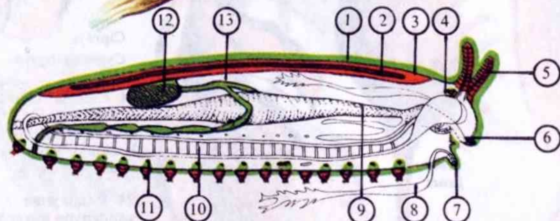
Dar žiūrėk:

Gyvūnų karalystė 66
Krabai ir vėžiai 94
Vorai ir skorpionai 96
Vabzdžių klasifikacija 100
Vabzdžių pasaulis 102
Iškastiniai bestuburiai 172
Blakių ir vabalų margumynas 108
Aukštesniųjų vabzdžių įvairovė 110
Gyvūnų kūno sandara 68
Keisti bestuburiai 114

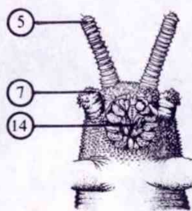
1 A



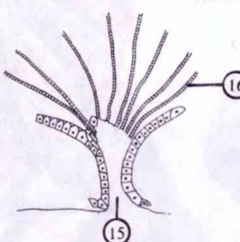
B



C

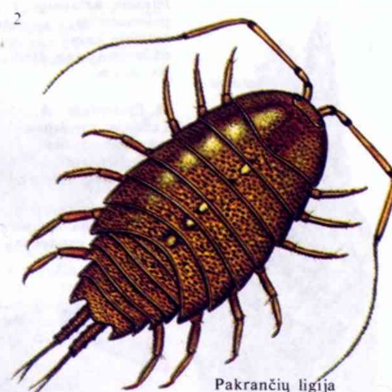


D E



1 Onichoforai, pavyzdžiui, *Peripatopsis (A)*, turi ir nariuotakojų požymių (*B*; kutikula *1*, širdis *2*, homocelis *3* ir antenos *5*), ir žieduotųjų kirmėlių požymių (akis *4* ir šalinamieji organai *11*). Gleivių liauka (*8*) išeina į išorę apyburnio speneliais (*7*). Burna (*6*) turi žandus (*14*) ir susisiekia su žarna (*9*). Galvos apatinė pusė parodyta paveiksle (*C*). Porinis nervinis kamienas (*10*) koordinuoja judesius. Patelių lyties organus sudaro kiaušidės (*12*) ir kiaušintakiai (*13*). Peripatopsio (*D*) ir vabzdžių (*E*) kvėptukai, arba stigmos (*15*), bei trachėjos (*16*) panašios tik iš išorės.

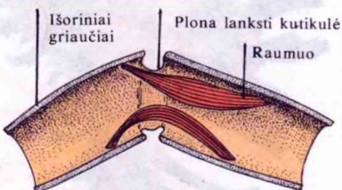
2



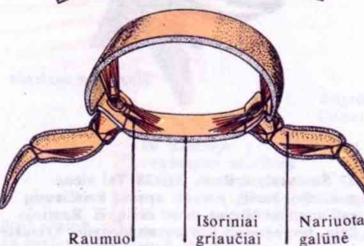
Pakrančių ligija
Ligia oceanica

2 Pakrančių ligija iš lygiakojų vėžiagyvių (*Isopoda*) būrio, kuriam priklauso ir vėdarėliai, turi paprastą, nariuotakojams būdingą sandarą. Jo šarvuoti išoriniai griaučiai susideda iš plokštelių, atitinkančių kūno segmentus; septynios kojų poros, kilusios iš krūtininės kūno dalies, labai panašios (*isopoda* reiškia „vienodos kojos"). Ataugos po pilveliu atlieka žiaunų funkcijas.

3 A

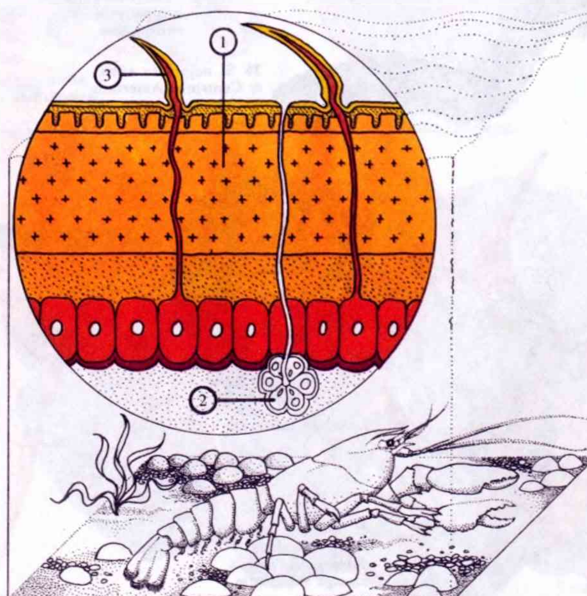


B



3 Išoriniai griaučiai — raumenų atrama; tai jų svarbiausia paskirtis. Nariuotakojų, kaip ir stuburinių, raumenys jungia narelius vieną su kitu (*A*), tačiau griaučių viduje. Vienas iš priešinių raumenų susitraukdamas ir kitas atsipalaiduodamas judina narelį. Kūno (kartu su galūnėmis) skerspjūvis (*B*) rodo, kur prie griaučių prisitvirtinę raumenys ir lanksti plona katikula, jungianti narelius.

4



Epikutikula
Chitininė endokutikula
Hipoderma
Bazinė membrana

4 Vėžiagyvių išorinius griaučius kietina kalcio druskų priemaišos. Dėl to dauguma vėžiagyvių turi labai tvirtą šarvą, susidedantį daugiausia iš epidermio sekretuojamos kutikulos (*1*). Tam tikros liaukos (*2*), esančios jungiamajame audinyje, išskiria riebią epikutikulą. Epidermio plaukeliai (*3*) pajunta įvairius išorinius dirgiklius.

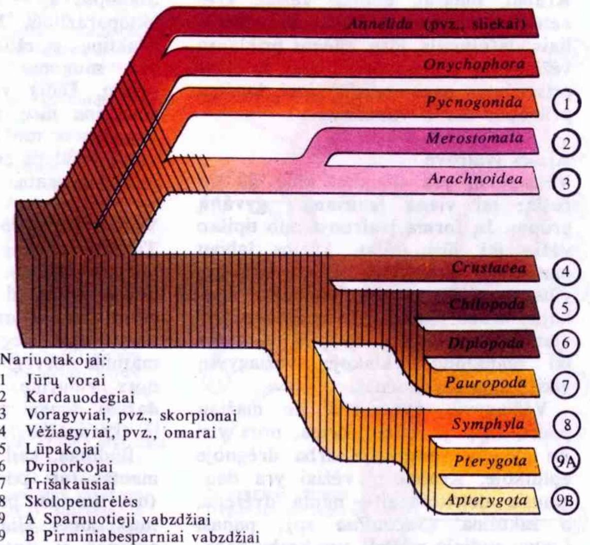
Grupės klestėjimas

Kad ir turėdama kūno sandaros trūkumų, nariuotakojų grupė klesti. Nėra tokios gyvybei tinkamos aplinkos, kurioje nebūtų prisitaikę gyventi vieni ar kiti nariuotakojai, nors kitos gyvūnų grupės pasirenka tik tam tikrą aplinką. Pavyzdžiui, vabzdžiai, yra vieni geriausiai skraidančių gyvūnų. Kai kurios musės, turint omeny jų dydį, yra greičiausios iš visų gyvų būtybių.

Daug įvairių grupių nariuotakojų gali skleisti ir priimti garsus. Pavyzdžiui, kai kurie naktiniai drugiai skleidžia ultragarsą, kad sutrukdytų medžiojantiems šikšnosparniams orientuotis, o galbūt ir kitais tikslais. Kiti nariuotakojų jutimai taip pat gerai išlavėję. Jie junta vibruojant ne tik orą, bet ir pagrindą, ant kurio stovi ir tupi. Gerai išlavėję cheminiai skonio ir uoslės receptoriai irgi padeda daugelio rūšių individams bendrauti. Daugelio nariuotakojų akys tobulai išsivysčiusios, ir jų rega net už žmogaus geresnė, apima dalį infraraudonojo ir ultravioletinio spektro. Kai kurių vabzdžių, vorų ir vėžiagyvių akys gali skirti dienos šviesos poliarizacijos kryptį ir pagal ją orientuotis.

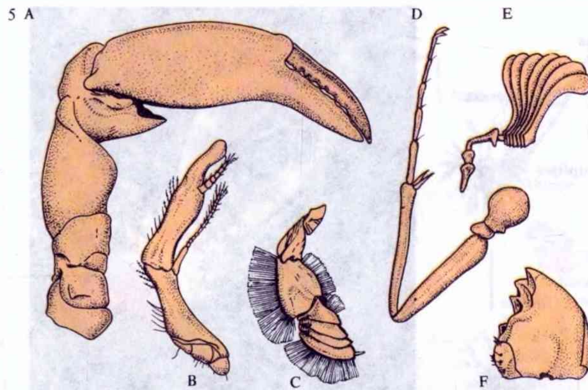
Nariuotakojų raumenys labai veiksmingi ir pagal savo didumą nepaprastai stiprūs. Pavyzdžiui, didelio vėžiagyvio žnyplė gali sutraiškyti žmogaus riešą. Aukštesniųjų vabzdžių skraidomieji raumenys geba nepaprastai greitai susitraukti: jų sparnai suplasnoja iki 1000 kartų per sekundę.

Raktas

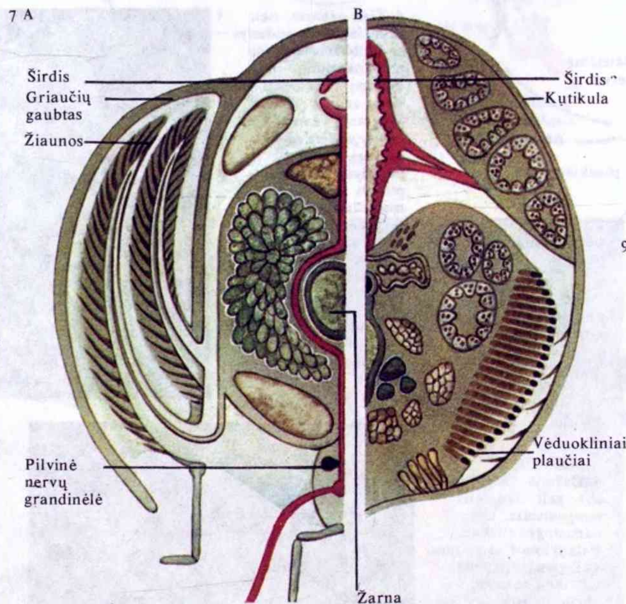


Nariuotakojai:
1 Jūrų vorai
2 Kardauodegiai
3 Voragyviai, pvz., skorpionai
4 Vėžiagyviai, pvz., omarai
5 Lūpakojai
6 Dviporkojai
7 Trišakaūsiai
8 Skolopendrėlės
9 A Sparnuotieji vabzdžiai
9 B Pirminiabesparniai vabzdžiai

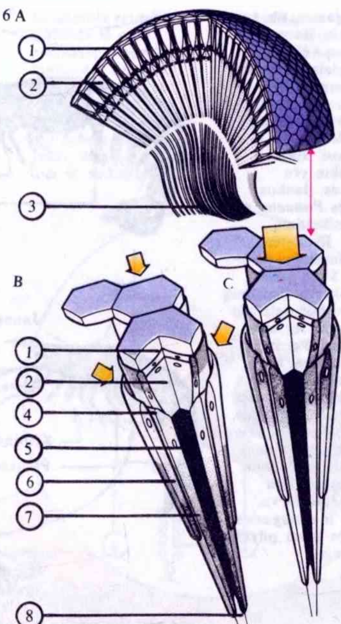
Nariuotakojų tipas skirstomas į dešimt dabar gyvenančių klasių ir penkias išnykusias klases. Nariuotakojai yra bestuburių grupė, labiausiai klestinti tiek sausumoje, tiek vandenyje, tiek ore.



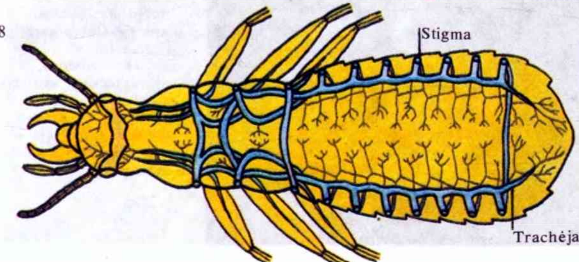
5 Nariuotos nariuotakojų galūnės, pavyzdžiui, vėdarėlio krūtininės kojelės, iš pradžių buvo pritaikytos bėgioti. Pamažu, kartais net tos pačios rūšies gyvūno, jos keitėsi, prisitaikydamos įvairioms funkcijoms. Pavyzdys gali būti vėžiagyvių žnyplės (*A*) ir spermos kreiptuvas (*B*), plaukiojamoji vandens vabalo koja (*C*) ir vaikščiojamoji žemės vabalo (*D*) koja, grambuolio antena (*E*) ir kramtomoji tarakono mandibulė (*F*).



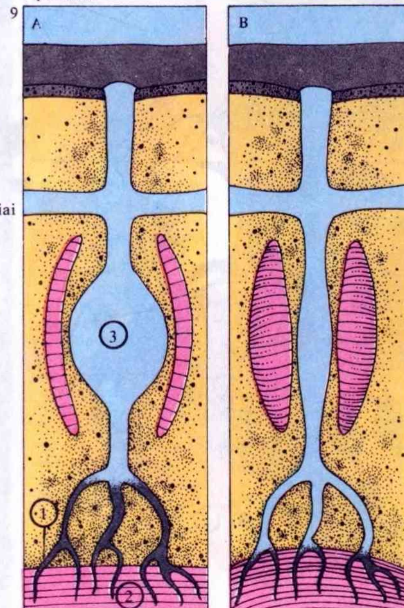
7 Nariuotakojų — vandeninio ir sausumos — kvėpavimo sistema parodyta omaro (*A*) ir voro (*B*) skerspjūviuose. Omarų ir kitų vėžiagyvių griaučių gaubtas pridengia žiaunų ertmę, kuria cirkuliuoja vanduo. Kraujas, perėjęs per žiaunas, grįžta į širdį, o iš ten patenka į kraujagysles. Dauguma vorų turi dvigubus vėduoklinius plaučius, susidedančius tarytum iš atskirų lapelių, kurių viduje teka kraujas; jie atsiveria į oro pilną „prieangį“. Pastarasis stigmomis susisiekia su išore. Vorų, kaip ir vėžiagyvių, kraujas, prisisotinęs deguonies, grįžta į širdį.



6 Sudėtinės nariuotakojų akys (*A*) turi daug akelių, arba omatidijų (facečių), kurių kiekvieną dengia skaidrus ragenos lęšiukas (*1*). Po ragena yra fotoreceptorių sistema (*2*), susijungianti su regos nervu (*3*). Omatidijos dirba kartu arba pavieniui, tamsoje (*B*) ir šviesoje (*C*). Tamsoje ekranizuojančių ląstelių (*4* ir *6*) pigmentas yra telkiamas taip, kad fotopigmentinės (*5*) ir receptorinės (*7*) ląstelės bendrai pajėgtų sugauti išsklaidytą šviesą, kurią fokusuoja kristalinis kūgis (*2*) ir ragenos lęšiukai. O šviesoje ekranizuojančių ląstelių pigmentas izoliuoja omatidijas, ir jos siunčia signalus nervų skaidulų šaknelėms (*8*) paskirai.



8 Vabzdžiams — žemės gyvūnams nuolat gresia pavojus sudžiūti, todėl tik labai mažas jų kūno plotas atsiveria į išorę. Kvėpuoja trachėjomis, kurios su aplinka susisiekia kvėptukų, arba stigmų, poromis.



9 Vabzdžių trachėjos skaidosi į vis smulkesnes ir smulkesnes tracheoles (*1*). Galinės tracheolės (*2*), kurios liečiasi su įvairių audinių ląstelėmis, pilnos skysčio. Raumenims atsipalaidavus, skystis sunkiasi į gretimas tracheoles. Raumenims susitraukus, prireikia daugiau deguonies, skystis išstumiamas pro tracheolių galus, ir jų vidus ištuštėja — lieka vietos orui. Šį mechanizmą papildo oro maišeliai (*3*), kurie, raumenims ilsintis, išsiplečia (*A*), o raumenims susitraukiant (*B*), susispaudžia, ir oras pro maišelių galus įstumiamas į audinius.

Krabai ir vėžiai

Krabai, omarai, upiniai vėžiai, krevetės ir šoniplaukos kartu su vėdarėliais, dafnijomis, jūrų gilėmis priklauso vėžiagyvių (*Crustacea*) klasei. Ši klasė priskiriama nariuotakojų tipui, kuriam priklauso dar ir vabzdžiai.

Klasės įvairovė
Vėžiagyvių yra daugiau kaip 30 000 rūšių; tai viena įvairiausių gyvūnų grupių. Jų forma įvairuoja nuo tipiško vėžio iki jūrų gilių, kurios labiau panašios į moliuskus, negu į vėžiagyvius, o dydis — nuo japoninio ilgakojo krabo *Macrocheira kaempferi* (tarpas tarp išskėstų žnyplių 3—4 m) iki planktono irklakojų vėžiagyvių (iki 1 mm skersmens).

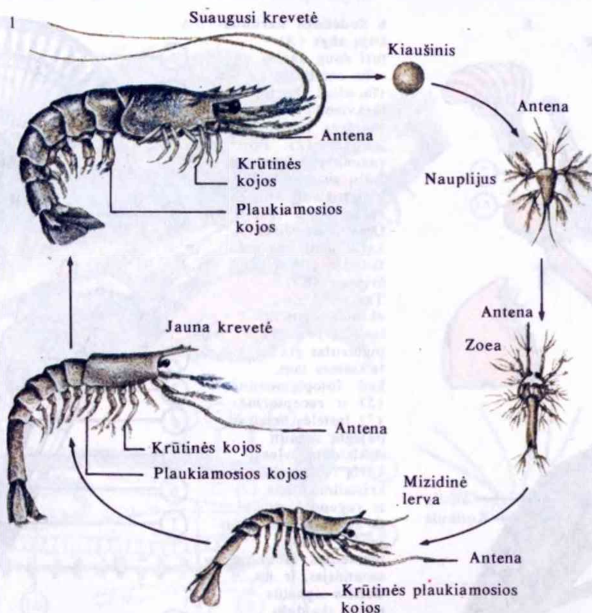
Vėžiagyvių gyvensena ne mažiau įvairi, kaip jų kūno forma, nors visi jie gyvena vandenyje arba drėgnoje aplinkoje. Krabai ir vėžiai yra daugiausia detritofagai — minta dvėsena, o sakulina (*Sacculina* sp), panaši į gyvo audinio maišelį, yra krabų parazitas. Vėžiai maldininkai yra aktyvūs plėšrūnai, lygiakojis vėžys *Limnoria lignorum* minta mediena, šoniplauka *Stenopus* sp — žuvų žiaunų ir kūno ektoparazitais. Mainais už šią „profilaktinę priežiūrą" trapi šoniplauka yra saugoma nuo jos potencialių priešų. Daug vėžiagyvių, pavyzdžiui, sėsliosios jūrų gilės, košia maistą iš vandens ir tuo būdu varo nenutrūkstamą vandens srovę pro savo filtruojamąjį aparatą.

Vėžiagyvių bruožai
Tipiškų vandens vėžiagyvių kūnas turi tvirtą kutikulę. Šie išoriniai chitininiai griaučiai yra prisodrinti proteinų ir sutvirtinti kalcio druskų. Kūnas taisyklingai segmentuotas; tai gerai matoma norveginiame omare (*Raktas*), nors vidurinę kūno dalį (krūtinę) dažnai dengia plati skeletinė plokštelė (karapaksas).

Būdinga, kad kiekvienas kūno segmentas turi porą galūnių ar ataugų (*6*), kurios prisitaikiusios įvairioms funkcijoms. Galvoje, pavyzdžiui, yra antenos ir antenulės, kurios atlieka jutimo organų funkciją, taip pat mandibulės ir pirmosios bei antrosios maksilės, kuriomis čiumpamas ir smulkinamas maistas. Prie krūtinės yra trys poros žandikojų, kurie varo maistą burnos link, žnypliškos galūnės čiupti maistui ir keturios poros vaikštomųjų kojų. Po pilveliu yra penkios poros plaukiamųjų kojų, kuriomis gyvūnas juda, tačiau dalis kojų gali būti prisitaikiusios dauginimuisi. Pilvelio paskutiniame narvelyje yra dvi išaugos — uropodai. Kartu su galiniu kūno segmentu (telsonu) jos sudaro uodegos plaukmenį, kuriuo plaukiant ir vairuojama, ir ginamasi (gyvūnas staigiai sulenkia plaukmenį po savimi ir pats akimirksniu atšoka atgal).

Dauguma vėžiagyvių kvėpuoja vandenyje ištirpusiu deguonimi žiaunomis arba visu kūno paviršiumi. Išimtį sudaro vėdarėliai ir kai kurios ypatingos parazitinės formos. Vėžių ir krabų žiaunos yra krūtinės kojų pamatinio narelio išaugos. Jos plonasienės, lapelių pavidalo, glaudžiasi ertmėje, kurią uždaro karapakso šoninės skiautės. Vandenį į ertmę varo antrosios maksilės, panašios į irklelius. Vėdarėlių ir į juos panašių vėžiagyvių žiaunos yra pakitusios pilvelio galūnės, o dauguma

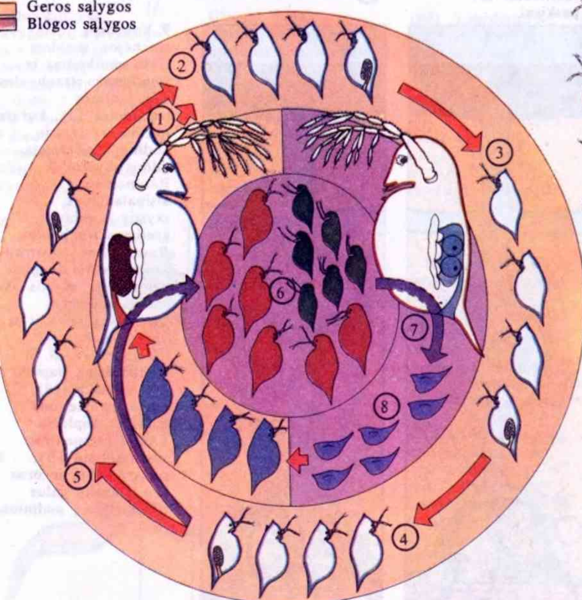
Dar žiūrėk:
Nariuotakojai 92
Vėžiagyviai ir kiti nariuotakojai 98
Iškastiniai bestuburiai 172
Banginiai ir delfinai 160
Pajūris tarp potvynio ir atoslūgio 230
Gyvybė vandenyje 232



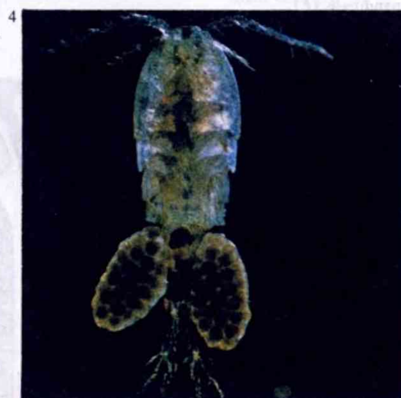
1 Daugumos tik ką išsiritusių iš kiaušinių vėžiagyvių forma labai skiriasi nuo tėvų; kol suauga, gyvūnas pereina vieną ar kelias lervines vystymosi stadijas. Štai kokie yra Meksikos įlankos krevetės *Panaeus sp* šių pasikeitimų ciklai. Krevetės deda kiaušinius jūroje (iki 54 m gylio); iš apvaisintų kiaušinių išsivysto būdingiausia vėžiagyvių lerva — nauplijus. Po jo susidaro zoea. Kaip ir metanauplijus ji plaukioja irdamasi šakotomis antenomis, tik zoea turi abi akis ir krūtinės galūnes. Krūtinės galūnėmis plaukioja ir kita — mizidinė lerva. Jaunos ir suaugusios krevetės iriasi pilvelio išaugomis.



2 Omaro *Galathea squamifera* patelės kiaušiniai yra prilipę prie savitų pilvelio išaugų. Pilvelio plaukiojamųjų kojų klijingos išskyros prilaiko kiaušinėlius. Jų didžiulė krūva laikosi po pilveliu, iš dalies pridengti uodegos. Tokios būsenos patelė vadinama „ikringa". Išsiritusios lervutės gali kuriam laikui prisikabinti prie patelės pilvelio kojų.



3 Dafnija (*Daphnia* sp) gali daugintis neapvaisinta, t. y. partenogenetiškai. Palankiomis sąlygomis (*1*) patelė padeda iki 100 kiaušinių, iš kurių išsirita tik patelės. Taip gali vystytis keletas vien patelių kartų (*2, 3, 4, 5*). Jei trūksta maisto, iš dalies kiaušinėlių išsirita patinai (*6*), o patelėje tuo metu vystosi kiaušiniai, kuriuos jau būtina apvaisinti (*7*). Šie kiaušiniai gali pakelti nepalankias sąlygas (*8*).



4 Tiek gėluose, tiek druskinguose vandenyse knibždėte knibžda mikroskopinių ciklopų (*Cyclops*) ir jiems artimų rūšių, jungiamų į žandakojų (*Copepodoidea*) poklasį. Patelė parodyta su dviem pilnais kiaušinių maišeliais. Ciklopas turi vieną akį, dvi poras krūtinės galūnių mitybai ir keturias poras — plaukiojimui. Yra dvi poros antenų, kurios jautriai reaguoja į prisilietimą ir chemines medžiagas.



5 Nauplijus (lervos stadijos gyvūnas) būdingas įvairiausioms vėžiagyvių grupėms. Jo nesegmentuotas kūnas paprastai yra trikampis ar skydo pavidalo, turi vieną akį ir tris poras galūnių. Pirmąja galūnių pora nauplijus jaučia, antrąja (labai gerai išsivysčiusios dvišakos antenos, apaugusios savitais plaukeliais ar šereliais) — plaukioja, trečiąja — mandibulėmis gaudo maistą.

smulkesnių vėžiagyvių kvėpuoja visu kūno paviršiumi. Tačiau nors sandara ir skiriasi, visų rūšių vėžiagyvių žiaunos turi būti drėgnos, o tai paaiškina, kodėl jiems būtina vandeninga gyvenamoji aplinka.

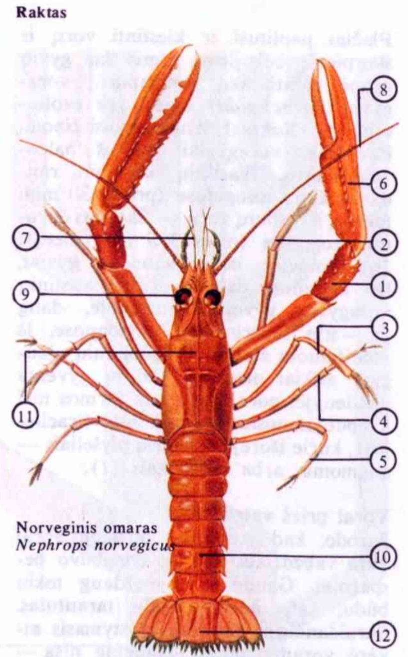
Vėžiagyvių jutimo organai, ypač akys ir antenos, yra pakankamai tobuli ir atitinka jų poreikius. Porinės krabų ir vėžių akys yra ant stiebelių. Kaip ir vabzdžių, jos yra sudėtinės. Irklakojų vėžiagyvių akis yra viena, paprasta ir centrinė, dėl to viena jų gentis buvo pavadinta *Cyclops* (*4*) — mitinio graikų vienaakio milžino vardu. Porinėmis antenomis juntama aplinkos vibracija, palaikoma pusiausvyra (*7*), be to, jomis uodžiama, juntamas skonis.

Kaip ir kiti kietų išorinių griaučių gaubiami gyviai, vėžiagyviai gali augti tik per eilinį nėrimąsi (*8*). Daug vėžiagyvių geba ataugintі prarastas kūno dalis (*9*) — žnyples, akis, antenas; tai savęs operavimas (autotomija) — sužeistas organas numetamas.

Dauguma vėžiagyvių vystosi iš kiaušinių, kuriuos, po apvaisinimo jau subrendusius, padeda patelė (*2*). Dalis rūšių, pavyzdžiui, dafnijos (*3*), jaunos gali daugintis partenogenetiškai. Daugeliui vėžiagyvių būdinga keletas lervos stadijų (*1*); būdingiausia lerva — nauplijus (*5*).

Maistas kitiems

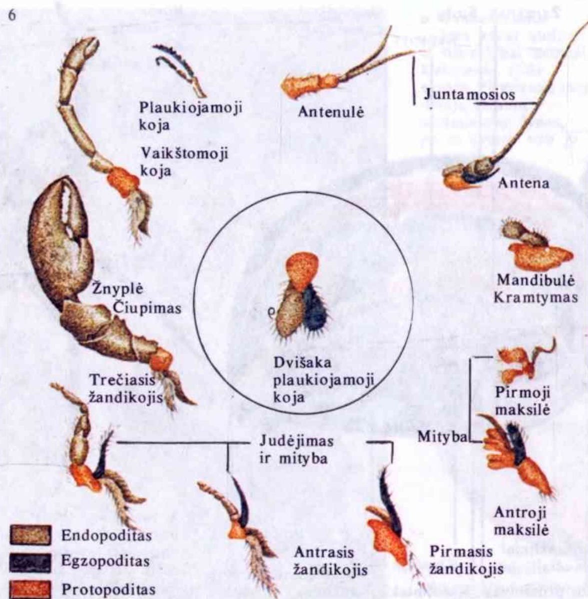
Gėlavandenių ir jūrinių biocenozių mitybos grandyse vėžiagyviai yra svarbiausias didesnių gyvūnų maistas. Gėluosiuose vandenyse knibžda mikroskopinių dafnijų ir ciklopų; jūrų pakrantėse bangų išmestuose dumbliuose yra milijonai šoniplaukų. Giliau jūrose gyvena savita grupė smulkių vėžiagyvių, vadinamų „kriliais". Jie yra ne tik žuvų, kalmarų, medūzų, bet ir banginių maistas.



Norveginis omaras
Nephrops norvegicus

Norveginis omaras, nedidelis (iki 20 cm) tipiškas rausiantis vėžiagyvis, gyvena Šiaurės Atlanto rytiniuose pakraščiuose. Kartu su krabais, langustais ir krevetėmis priskiriamas — dešimtkojų vėžių (*Decapoda*) būriui. Jų kojos skirstomos poromis (1—5); pirmoji pora pailgėjusi ir virtusi žnyplėmis (*6*). Antenos (*8*) gali būti ilgesnės už kūną; antenulės (*7*) trumpos; kartu su akimis (*9*) jos yra svarbiausi jutimo organai. Kūno segmentacija ryškі tik pilvinėje dalyje (*10*), nes krūtinę pridengia tvirtas karapaksas (*11*). Vėduoklinis uodegos plaukmuo (*12*) susideda iš telsono ir uropodų.

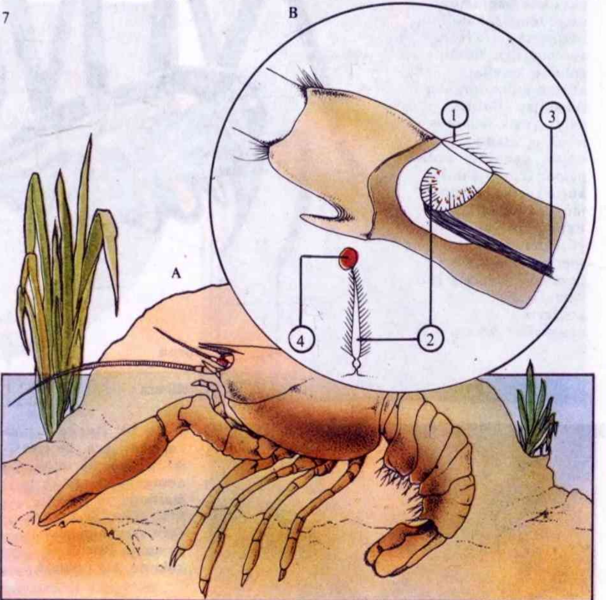
6



6 Segmentuotos vėžiagyvių galūnės yra tam tikro vieno plano. Čia parodytos vėžio, priklausančio dešimtkojų vėžių būriui. Nors skirtingų kūno dalių galūnės labai skiriasi, dauguma jų yra dvišakos. Tai ypač ryškiai matyti iš pilvo segmentų plaukiamųjų kojų. Temos variacija — platėjančios galūnės; jų pavidalas (kaip mandibulių ar maksilių) beveik idealiai tinka maitintis arba kvėpuoti. Vaikštomosios kojos nešakotos. Tokios vienos kilmės struktūros kaip šios vadinamos homologinėmis.

7 Vėžiagyvių pusiausvyros organai, kaip ir čia pavaizduoto vėžio *Astacus torrentium* (*A*), yra pirmųjų antenų bazaliniuose nareliuose. Šis organas, vadinamas statocistu (*B*), yra šerelių (*1*) saugomoje ertmėje; susideda iš eilės plaukelių (*2*), prie kurių dėl lipnaus specialaus sekreto prilipusios smėlio kruopelės (*4*). Gyvūnui judant, smiltelės juda, virpina plaukelius ir sudirgina juntamąsias ląsteles. Juntamuoju nervu (*3*) nerviniai impulsai sklinda į smegenis. Kiekvieną kartą, kai vėžys nusineria, jis turi prisirinkti naujų smiltelių.

7



8
A



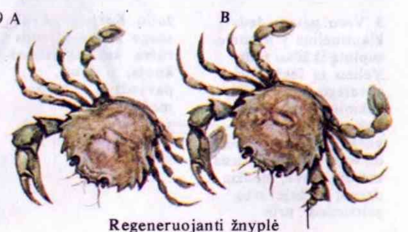
B



8 Vėžiagyvių, kaip ir kitų nariuotakojų, nėrimasis yra svarbiausias procesas, susijęs su gyvūno augimu. Kada krabas taisosi keisti savo šarvą (*A*), membrana tarp karapakso ir pilvelio plyšta, gyvūnas susilenkia ir pradeda lėtai (gali iki kelių valandų) nertis (*B*). Neriasi nuo galvos pilvelio link. Ką tik išsinėręs, kol dar nauji išoriniai griaučiai nepradėjo formuotis, gyvūnas sugeria daug vandens ir „išbrinksta".

9 Krabai ir daug jiems artimų vėžiagyvių gali regeneruoti galūnių dalis. Šis gebėjimas susijęs su autotomijos fenomenu: žnyplė ar vaikščiojanti koja numetama (*A*), jei įkliūva į pavojų. Pažeista galūnė lūžta skersai sąnario vietoje; nuo čia ir prasideda lėta regeneracija (*B*). Prireikia keleto nusinėrimų, kol pažeista dalis virsta atauga.

9 A



Vorai ir skorpionai

Plačiai paplitusi ir klestinti vorų ir skorpionų bei jiems giminiškų gyvių grupė gamtininkų jungiama į voragyvių (*Arachnida*) klasę. Jos evoliucija ilga (*Raktas*). Ankstyviausi žinomi iškastiniai voragyviai yra iš paleozojaus eros. Iškastinių skorpionų randama silūro nuogulose (prieš 430 mln. metų), iškastinių vorų — Škotijos devono nuogulose (prieš 395 mln. metų). Jų protėviai buvo vandens gyviai, bet dauguma dabartinių ir iškastinių voragyvių gyvena sausumoje, daug jų — itin sausringuose regionuose. Iš modifikuotų žiaunų (vėduoklinių plaučių) aiškiai matoma, kad jų gyventa vandenyje, nors tobulesnės formos turi kvėpuojamuosius vamzdelius (trachėjas), kurie išorėje atsiveria plyšeliais — stigmomis, arba kvėptukais (*1*).

Vorai prieš vabzdžius

Atrodo, kad jau patys pirmieji vorai mito vabzdžiais, kai šie dar buvo besparniai. Gaudė juos maždaug tokiu būdu, kaip dabar gaudo tarantulas. Skraidančiųjų vabzdžių vystymasis atvėrė vorams naują ekologinę nišą — jie pradėjo gaminti voratinklius skraidančiam grobiui. Vabzdžiai tapo puikiais skrajūnais, bet ir vorai prisišliejo prie „erdvės planktono" (pasyviai sklando arba yra nešiojami vėjo). Vorai budriai gano savąją „bandą", nuolatos kabo ant šilkinių siūlų.

Žymiausi iš voragyvių, žinoma, yra vorai. Dauguma jų rūšių įsitaisę žmogaus būstuose arba arti jų. Spindulinius ir kitokius jų voratinklius yra matęs kiekvienas (*6*). Vorų dažniausiai saugojamasi, nes daugelio šiltų kraštų rūšių įkandimai būna pavojingi žmogui. Vorų nuodai nėra mirtini, net didelio tarantulo įkandimas nėra mirtinas, jį puikiai galima išgydyti.

Vorai — sumanūs medžiotojai

Vorai yra plėšrūnai — minta savo svarbiausiais konkurentais vabzdžiais. Vorų yra apie 40 000 rūšių, t. y. 20 kartų mažiau negu vabzdžių. Nuo vandenynų pakrančių iki 6700 m aukščio vorai persekioja vabzdžius; jie derina voratinklių formą ir gaudymo techniką prie grobio elgesio (*9*).

Naktiniai vorai pradeda medžioklę tada, kai dieniniai grįžta iš jos; vabzdžiams ramybės nėra nei dieną, nei naktį. Vorai grobį gaudo įvairiais būdais: vieni paprasčiausiai puola auką, kiti gaudo ją kilpomis, bet dauguma pina savo laimikiui įvairiausius voratinklius ir gaudykles.

Vorų gausu visame pasaulyje. Šį faktą 1939 m. pirmasis įvertino žymus Anglijos vorų ekspertas V. S. Bristas (gimė 1901). Jis nustatė, kad Anglijos laukų viename hektare yra apie 5 mln. vorų ir apskaičiavo, kad vabzdžių, kuriuos per metus suėda šie vorai, masė yra didesnė už visos anglų tautos suvartojamo maisto masę.

Voratinklių pynimas yra viena priežasčių, lėmusių vorų sėkmę. Jie geba panaudoti voratinklių šilką ir kitoms funkcijoms, kurios labai padeda vorams kovoti dėl būvio. Iš šilko jie pina ne tik gaudykles, bet ir slėptuves, „lizdus", taip pat parašiutus, su kuriais keliauja pavėjui ir plinta naujose vietose. Ploniausias voro šilko siūlelis atsparesnis tempimui nei atitinkamo storio plieno viela.

Dar žiūrėk:

Nariuotakojai 92

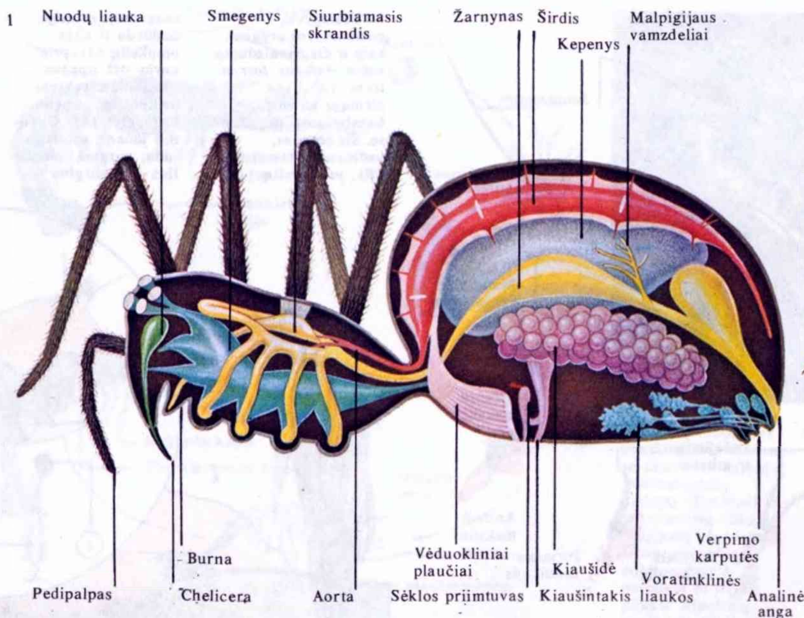
Vėžiagyviai ir kiti nariuotakojai 98

Gyvūnų karalystė 66

Aukštikalnių augalija ir gyvūnija 216

Gyvūnų elgesio dėsniai 72

Gyvybė dykumoje 212



1 Voragyviai skiriasi nuo kitų nariuotakojų tuo, jog turi į dvi dalis padalytą kūną. Galva ir krūtinė yra susilieję ir sudaro galvakrūtinę, arba prosomą, ši plonu stiebeliu jungiasi su pilveliu. Vaikštomųjų kojų keturios poros, akys yra paprastos, ne sudėtinės, kaip kitų nariuotakojų. Nėra antenų. Ilgi, tiesūs galūnių šereliai atlieka jutimo organų funkcijas. Burnos dalys yra cheliceros ir už jų esantys į kojas panašūs pedipalpai (čiuopikliai), kurie atlieka jutimo ir mitybos funkcijas. Patinų jie yra pakitę, jais perduodama sperma. Šalinimo organai (Malpigijaus vamzdeliai) atsiveria į užpakalinę žarną.



2 Europinis voras kryžiuotis — labiausiai pažįstama vorų rūšis. Jis dažnai būna pakibęs ant savo sudėtingos struktūros tinklo, supinto vabzdžiams gaudyti. Gyvūnas turi vorui tipišką formą, aštuonias kojas.

3



3 Voro patelė deda kiaušinėlius į lėkštelę, supintą iš šilko siūlų. Vėliau tą lėkštelę apraizgo ir paverčia šilkiniu rutuliuku — kokonu. Paprastai voras kokoną slepia dirvoje, po atplyšusia medžių žieve, medžių drevių viršuje arba pritvirtina prie žolių. Kartais kokoną saugo patelė. Vienos rūšys kokoną užmaskuoja, o kitos, pavyzdžiui, voras medžiotojas (*Pisaura mirabilis*), visur jį valkioja su savimi.

4



4 Ką tik išsiritę voriukai yra bejėgiai iki pirmo nėrimosi, nesugeba gintis, maitintis ir sukti šilko siūlų. Ši jaunoji voro kryžiuočio pamaina išsirita iš kokono, kurį patelė slepia ir dažnai sergsti. Gležni jaunėliai paprastai laikosi kartu tarsi kamuoliukas, o išgąsdinti „sprogsta", mirgėdami pasklinda į šalis.

5



5 Skorpionai gimdo gyvus palikuonis. Ką tik gimusius skorpioniukus motina, panašiai kaip kai kurių vorų, nešiojasi ant nugaros. Skorpionų embrionai vystosi specialioje perinimo kameroje, kuri yra motinos kūne, ir gimę turi tik užsiropšti motinai ant nugaros. Čia jie gana gerai laikosi, prisisiurbę smulkiais čiulptukais, esančiais ant letenėlių. Skorpioniukus motina gali nešioti nuo kelių dienų net iki kelių savaičių, tai priklauso nuo rūšies ir aplinkos sąlygų. Tuo metu jie maitinasi embrioninio trynio maišelio atsargomis. Kaip ir vorai, jauni skorpioniukai nepalieka patelės iki pirmojo nėrimosi. Suaugа tik išsinėrę šešis ar septynis kartus, t. y. maždaug po metų.

Vorai turi nuodų liaukas. Nuodais grobis paralyžiuojamas arba nužudomas, kad nepadarytų žalos tinklui arba nesužeistų šeimininko. Vorų rūšys, kurios gamina daug mirtinų nuodų, gali įveikti daug didesnį už save grobį arba priešą.

Mažos, bet vislios erkės

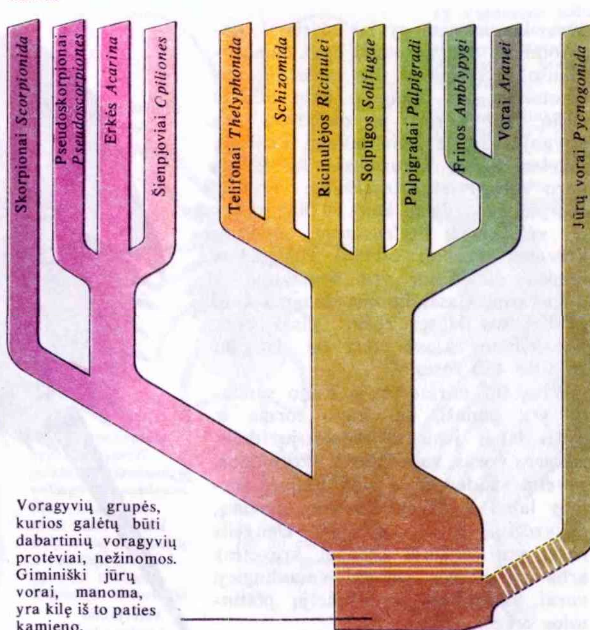
Mažiau už vorus žinoma, bet ne mažiau paplitusi kita voragyvių grupė — erkių (*Acarina*) būrys, į kurį įeina įvairios oribatidinės, gamazidinės ir parazitinės erkės, voratinklinės erkutės. Šie smulkūs gyviai, išskyrus ektoparazitines rūšis (gyvena įsisiurbusios į savo šeimininko odą), paprastai mažai pastebimi. Erkės parazituoja ant daugelio bestuburių ir stuburinių. Visos jos minta krauju, o daugelis perneša pavojingas ligas nuo vieno gyvūno (arba gyvulio) kitam arba žmogui. Dažnai jos sukelia didelę daugybę mirčių. Gyvūnų ir augalų parazitai erkės (erkutės) daro ir ekonominę žalą. Kai kurios erkės yra naudingos — padeda skaidyti augalų dalis dirvožemyje (oribatidinės erkės).

Skorpionai (*5*) — voragyvių grupė, kuri paplitusi tik šilto klimato regionuose. Jie turi ilgą fosilijų istoriją ir yra vienalytė grupė — 600 ar kiek daugiau jų rūšių yra panašios.

Skorpionai ginasi arba žudo grobį geluonimi; ne visų jų rūšių įgėlimas vienodai pavojingas. Tik nedaugelio skorpionų, pavyzdžiui, priklausančių *Buthidae* šeimai, nuodai gali kelti grėsmę žmogaus gyvybei. Yra ir visai nekenksmingų skorpionų. Skorpionai grobį čiumpa savo žnyplėmis — pedipalpais ir jį sutraiško, bet jei pedipalpai silpni, labiau pasitiki savo geluonimi.

Šienpjoviai (*Opiliones* būrys) gerai pažįstami daugeliui kaimo gyventojų. Jie panašūs į vorus. Nuo vorų skiriasi tuo, kad neturi siauro stiebelio tarp galvakrūtinės (susiliejusių galvos ir krūtinės segmentų) ir pilvelio. Šienpjoviai paplitę visame pasaulyje; gyvena tarp žolių, nukritusių lapų. Minta daugiausia smulkučiais vabzdžiais.

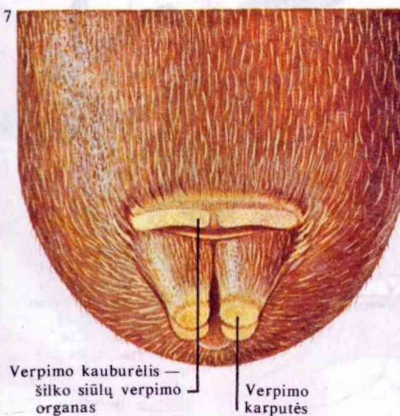
Voragyvių gausumas ir plėšri jų gyvensena lemia jų svarbą pasaulio mitybos grandinėse.



Voragyvių grupės, kurios galėtų būti dabartinių voragyvių protėviai, nežinomos. Giminiški jūrų vorai, manoma, yra kilę iš to paties kamieno.



6 Gaudomuosius tinklus vorai audžia iš šilko labai stropiai, kiekviena rūšis savaip. Pirmiausia tarp dviejų atramų nutiesiamas lynas, po to žemyn nuo jo konstruojamas radialinis tinklas. Jo „stipinai" palaiko lipnų spiralinį siūlą. Verpimo kauburėliai suformuoja lipnių išskyrų lašelius.



7 Šilką gamina voratinklinės liaukos, o išskleidžia verpimo karputės. Įvairios liaukos gamina skirtingas šilko rūšis: specifinėms tinklo dalims, grobiui suvynioti ir kiaušinių kokonui. Dalis liaukų išskiria lipnią medžiagą gaudomiesiems siūlams. Verpimo karpučių viršūnėse yra mikroskopiniai verpimo vamzdeliai, kurie išskiria vieną šilko giją. Tuo būdu voratinklio siūlelis susidaro iš daugybės plonų susuktų gijų.

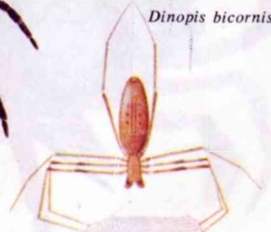


8 Vandeninis voras (*Argyroneta aquatica*) gyvena Europos ir Azijos vidutinio klimato zonoje. Tai vienintelė vorų rūšis, didelę dalį gyvenimo praleidžianti po vandeniu. Plaukai, kuriais apaugęs jo kūnas, sulaiko sluoksnį oro, kuris patenka į po vandeniu esantį šilko varpelį, pritvirtintą prie augalų. Po šiuo varpeliu voras ir kvėpuoja oru, iškildamas į paviršių tik medžioklei. Kiaušiniai dedami varpelyje.









9 Vorai nepaprastai išradingai gaudo grobį. Tropinis kamuoliškasis voras *Dichrostichus furcatus* pritvirtina prie šilko siūlo galo lipnų lašą ir juo švytuoja tarsi švytuokle. Lašelis suvilioja vabzdžius, ir jie prilimpa prie jauko. Voras *Actinopus* sp daro sudėtingus urvus su šoninėmis kameromis, kuriose šeimininkas gali ramiai ilsėtis, urvui užtvinus. Australijos voras (*Atrax robustus*) piltuvėlio pavidalo įėjimą į urvelį išpina šilko siūlais. Grobis nuslysta į piltuvą ir žūva nuo voro nuodingo geluonies. *Dinopis bicornis* kybo ant stipraus siūlo, laikydamas tarp ištiestų kojų lipnų tinklelį. Kai pro šalį lekia tinkamas laimikis, vorelis meta ant jo savo tinklą. Kuo labiau auka priešinasi, tuo labiau įsipainioja ir galiausiai voras lengvai ją sudoroja.

Vėžiagyviai ir kiti nariuotakojai

Visi daugiakojai gyviai skiriami nariuotakojų (*Arthropoda*) tipui. Jam priklauso ir vabzdžiai. Be vabzdžių, nariuotakojų yra daugiau kaip 90 000 rūšių; kai kurios jų parodytos čia knygoje. Visi šie nariuotakojai skirstomi į keletą klasių. Gausiausias klases sudaro voragyviai (*Arachnida*; vorai ir skorpionai, daugiau kaip 50 000 rūšių) ir vėžiagyviai (*Crustacea*; omarai, krevetės, krabai, 30 000 rūšių). Iš likusių didžiausia yra šimtakojų ir dviporkojų klasė; žinoma daugiau kaip 11 000 tos klasės rūšių. Visos kitos nepaminėtos klasės turi ne daugiau kaip po 450 rūšių.

Visų šių nariuotakojų kūno sandara yra panaši, bet kūno forma ir dydis labai įvairūs. Didelė jų dalis, išskyrus vorus, vabzdžius ir skorpionus, gyvena vandenyje, o planktoninės formos labai svarbios didesnių gyvūnų, pavyzdžiui, žuvų, mitybai. Daugelis rūšių yra verslinės (krabai, krevetės) arba pavojingos žmogui (nuodingieji vorai, skorpionai ir infekcijų platintojos erkės).

1



Amerikinis kardauodegis
Limulus polyphemus

1 Kardauodegis yra primityvus nariuotakojis; jis seniai išmirusių formų, be to, dabartinių — vorų ir skorpionų artimas giminaitis. Šis jūrinis gyvūnas būna iki 60 cm ilgio.

2 Jūrų vorai priklauso nedideliam nariuotakojų potipiui, vadinamam *Pycnogonida* arba *Pantopoda;* panašūs į vorus, bet gyvena jūrose ir turi nuo keturių iki septynių porų kojų. Kūnas toks mažas (2—3 mm ilgio), jog dalis virškinamojo trakto pereina į kojas, kurios ištiestos siekia 2 cm.

Dar žiūrėk:

Nariuotakojai 92

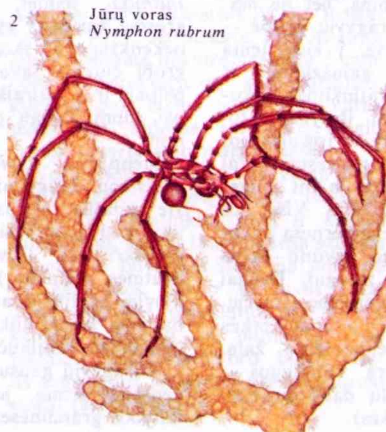
Krabai ir vėžiai 94

Vorai ir skorpionai 102

Pajūris tarp potvynio ir atoslūgio 230

Gyvūnų karalystė 66

2



Jūrų voras
Nymphon rubrum

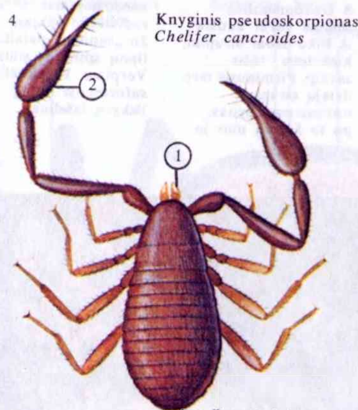
3



Šienpjovys
Phalangium africanum

3 Afrikoje gyvenantis šienpjovys turi daug artimų giminaičių visame pasaulyje, taip pat ir Š. Amerikoje, kur jis vadinamas ilgakoju. Jo kūnas yra 12 mm ilgio.

4

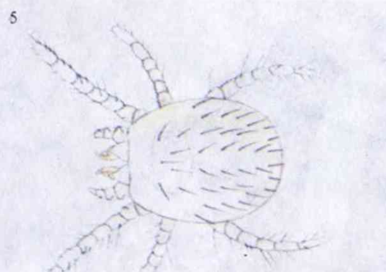


Knyginis pseudoskorpionas
Chelifer cancroides

4 Visi pseudoskorpionų būrio individai labai maži. Čia pavaizduotas egzempliorius, vienas didžiausių, yra vos 1 cm ilgio. Smulkutės cheliceros (*1*) turi voratinklines liaukas, o dideli čiuopikliai — žnyplės (*2*).

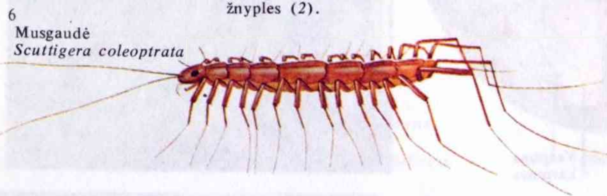
5 Rudeninės erkės ankstyvosiose vystymosi stadijose parazituoja stuburinių audiniuose. Jų burnos organai yra išaugę iš netikrosios galvos. Visas kūnas tik 1 mm ilgio..

5



Rudeninė erkė
Trombicula autumnalis

6

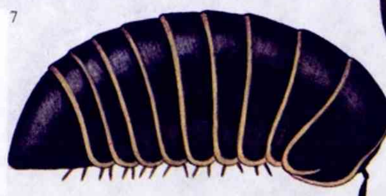


Musgaudė
Scuttigera coleoptrata

6 Šimtakojai, nors taip vadinami, retai kada turi 100 kojų. Su dviporkojais, lūpakojais priklauso šimtakojų klasei *Myriapoda*. Čia parodyta rūšis gyvena drėgnose uždarose vietose, užauga iki 5 cm ilgio.

7 Šarvuotasis šimtakojis išsigandęs susirango į kamuolėlį. Nuo kitų šimtakojų skiriasi tuo, kad kiekvienas kūno segmentas turi po dvi poras kojų. Šis egzempliorius yra 2 cm ilgio.

7





Šarvuotasis šimtakojis
Glomeris marginata

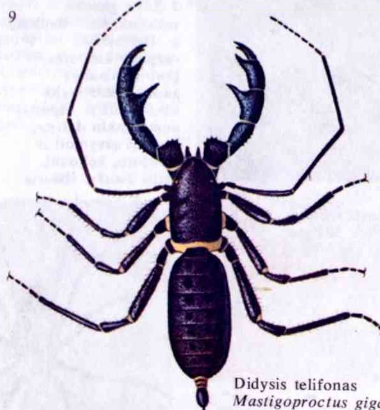
8



Voras paukštėda
Sericopelma communis

8 Panamoje gyvenantis voras paukštėda yra nuožmus plėšrūnas. Jo laimikiu gali tapti ir kolibris. Kūno ilgis 6 cm. Dažnai klaidingai vadinamas tarantulu, nors jo įkandimas nėra pavojingesnis kaip bitės.

9

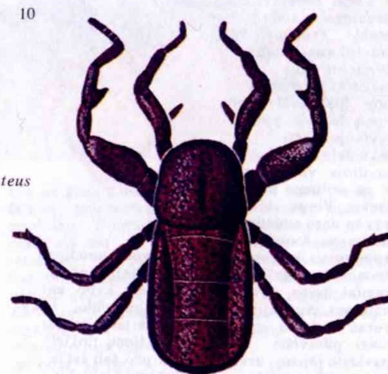


Didysis telifonas
Mastigoproctus giganteus

9 Telifonai priklauso nedideliam voragyvių būriui, turinčiam apie 100 rūšių. Dauguma gyvena tropinio klimato juostoje. Šis telifonas yra 6 cm ilgio ir turi būdingą vytelės pavidalo uodegą.

10 Mažai žinomas voragyvių ricinulėjų (*Ricinulei*) būrys. 37 jo rūšys gyvena tropinės Afrikos ir Amerikos lapų paklotėje ir olose. Šio būrio voragyviai ne ilgesni kaip 1 cm. Pavaizduotoji rūšis gyvena Afrikoje.

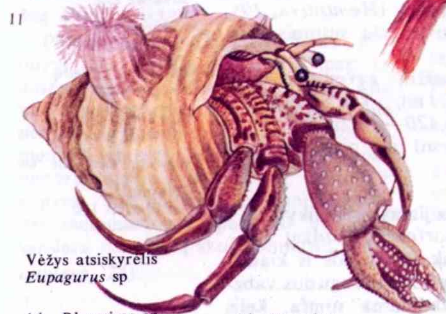
10



Ricinulėja
Ricinoides afzeli

11 Jūrinių pilvakojų moliuskų kriauklės visame pasaulyje yra vėžio atsiskyrėlio antrasis būstas. Minkštas, 7—8 cm dydžio kūnas susirango kriauklėje. Ši Anglijos rūšis gyvena jūros sraigių kriauklėse.

11



Vėžys atsiskyrėlis *Eupagurus* sp

12



Švytinčioji krevetė *Notostomus longirostris*

12 Švytinčioji krevetė (*Notostomus longirostris*), 18 cm ilgio, yra viena iš daugelio vėžiagyvių rūšių, gebančių skleisti šviesą: kai kurių vėžiagyvių net sekretas švyti.

13



Vandeninis asiliukas *Asellus* sp

13 Vandeninis asiliukas priklauso lygiakojų vėžiagyvių būriui. Po krabų ir krevečių tai didžiausias vėžiagyvių būrys. Vandens asiliuko kūno ilgis iki 1 cm. Dauguma lygiakojų vėžiagyvių gyvena jūrose; išimtis — sausumos vėdarėliai.

16



Kalanas *Calanus* sp

14 *Phronima* sp



14 Okeaninė *Phronima*, panašiai kaip vėžys atsiskyrėlis, gyvena svetimame būste. Patelė slepia palikuonis negyvų ascidijų tunikoje. *Phronima* būna maždaug 1 cm ilgio.

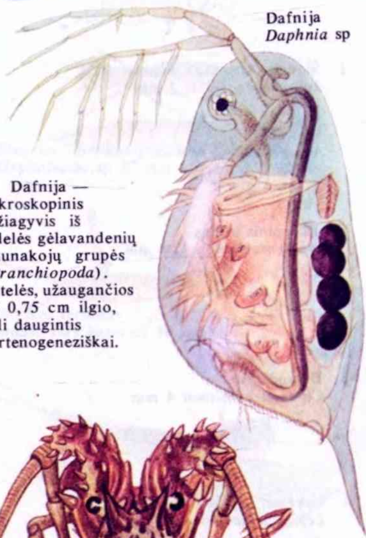
15 Cypris *Cypris* sp



15 Mikroskopinis cypris (*Cypris*) priklauso kiautuotųjų vėžiagyvių poklasiui. Šie vėžiagyviai retai būna ilgesni kaip kelių milimetrų ir ypatingi tuo, kad gyvena užsivožę dvipusėje kriauklėje.

16 Planktone knibžda aibė jūrinių kopepodų, arba irklakojų vėžiagyvių, panašių į šį kalaną. Parazitinių jų formų pasitaiko net 30 cm ilgio. Laisvai gyvenančios rūšys būna tik 1 mm ilgio.

17



Dafnija *Daphnia* sp

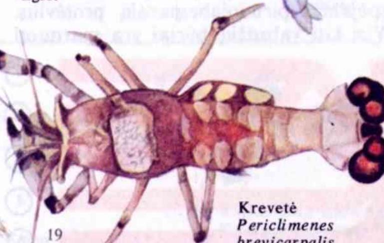
17 Dafnija — mikroskopinis vėžiagyvis iš didelės gėlavandenių žiaunakojų grupės (*Branchiopoda*). Patelės, užaugančios iki 0,75 cm ilgio, gali daugintis partenogeneziškai.

18 Gėlavandenės šoniplaukos — svarbus žuvų maistas. Jos dažnai gyvena milžiniškais būriais. Išauga iki 2 cm ilgio. Aklos, beveik permatomos rūšys gyvena viso pasaulio karstiniuose urvuose.

18



Šoniplauka *Gammarus* sp



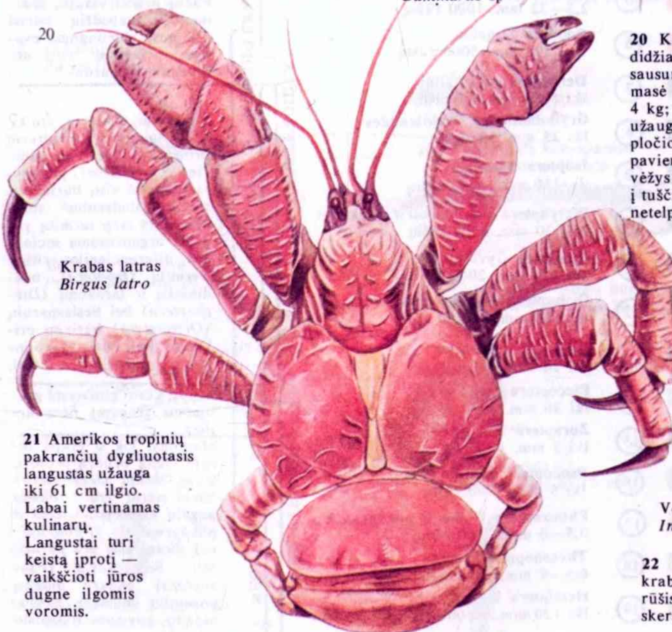
19

Krevetė *Periclimenes brevicarpalis*

20 Krabas latras didžiausias iš visų sausumos krabų. Jo masė gali būti net 4 kg; vien jo kriauklė užauga iki 30 cm pločio. Gyvena pavieniui, kaip ir vėžys atsiskyrėlis; į tuščias kriaukles netelpa.

19 Ši ryškiaspalvė Ramiojo vandenyno pietinės dalies krevetė puikiai maskuojasi tarp koralų rifų. Priklauso vėžiagyviams, užauga iki 10 cm ilgio.

20



Krabas latras *Birgus latro*

22



Voriškasis krabas *Inachus dorsettensis*

22 Voriškasis krabas — smulki rūšis. Kiauto skersmuo apie 2,5 cm.

Maskuojasi, prisilipdydamas dumblių ir pinčių gabaliukų.

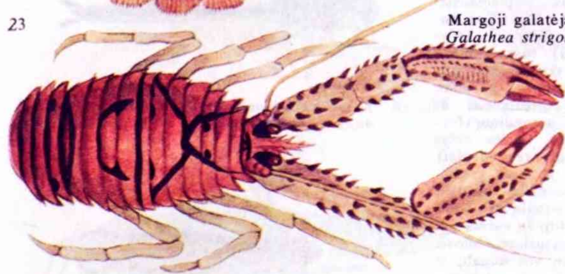
21



Dygliuotasis langustas *Palinurus* sp

21 Amerikos tropinių pakrančių dygliuotasis langustas užauga iki 61 cm ilgio. Labai vertinamas kulinarų. Langustai turi keistą įprotį — vaikščioti jūros dugne ilgomis voromis.

23



Margoji galatėja *Galathea strigosa*

24 Pilkasis krabas ištisai plaukuotas. Jo plačios žnyplės yra beveik tokio pat ilgio, kaip kūnas — 2,5 cm. Viena pora galūnių sumenkusi ir pariesta po kūnu.

25 Krabo plaukiko ketvirtoji galūnių pora virtusi irklais. Tie krabai priklauso vienai iš kelių artimų genčių, paplitusių visame pasaulyje. Krabo plaukiko kiautas yra iki 5 cm skersmens.

25



Krabas plaukikas *Micropipus depurator*

24



Pilkasis krabas *Porcellana platycheles*

23 Rami margoji galatėja laiko pilvelį pariestą, o išsigandusi jį ištiesia ir staiga vėl pariečia, dėl to smarkiai šokteli atgal. Užauga apie 15 cm ilgio.

Vabzdžių klasifikacija

Vabzdžių yra daugiausia iš visų gyvūnų. Jie sudaro 80% visų gyvūnų rūšių. Yra žinoma daugiau 1 000 000 rūšių ir galbūt tiek pat jų dar bus atrasta.

Yra daug iškastinių vabzdžių ir išlikusių primityvių jų formų, kurios rodo dabar gyvenančių 29 būrių vabzdžių evoliuciją. Daugelis iškastinių vabzdžių yra iš karbono periodo pradžios (prieš 345 milijonus metų) — tada skraidantys vabzdžiai jau gyveno pelkėtuose miškuose, iš kurių susidarė anglys.

Primityvieji vabzdžiai

Manoma, jog vabzdžiai yra kilę iš šimtakojams artimų protėvių, nuo kurių iš esmės skiriasi tuo, kad turi tik tris poras kojų. Kiekviena pora prisitvirtinusi prie kurio nors krūtinės (vidurinės kūno dalies) segmento. Patys primityviausi iš dabartinių vabzdžių yra turbūt besparnės rūšys, priklausančios keturiems būriams, kurie jungiami į pirminiabesparnius (*Apterygota*). Iš jų šeriauodegių (*Thysanura, 4*) būrys yra panašiausias į spėjamus pirminiabesparnių protėvius. Visi kiti vabzdžių būriai yra sparnuoti ir vadinami sparnuotaisiais (*Pterygota, 5—29*).

Podūros (*Collembola, 1*) ir beūsiai (*Protura, 2*) galėjo išsivystyti iš gyvūnų, artimų dviporkojams, bet abi grupės kito skirtingai. Podūros turi specialią šakutę pilvelio apačioje, su kuria, kaip su spyruokle, gali toli šokinėti. Beūsiai neturi antenų. Dalį jų funkcijų atlieka priekinės kojos.

Kitas svarbus raidos etapas buvo sparnų ir sugebėjimo skraidyti atsiradimas. Du būriai — lašalai (*Ephemeroptera, 5*) ir žirgeliai (*Odonata, 6*) priklauso senasparnių (*Palaeoptera*) grupei. Jų sparnai, kai vabzdys ilsisi, nesusideda ant nugaros ir būna išskėsti į šonus. Vabzdžių, kurie ilsėdamiesi gali suglausti arba suklostyti sparnus ant nugaros, būriai (*7—29*) jungiami į naujasparnių (*Neoptera*) grupę.

Septyni tiesiasparnių (*Orthopteroidea, 7—13*) būriai yra primityviausieji naujasparniai. Daugelis jų turi nesudėtingą burnos aparatą ir dažniausiai yra augalėdžiai. Ankstyvių (*Plecoptera, 14*) būrys yra šoninė evoliucijos šaka, turinti daug primityvių bruožų. Blakių ir joms artimų būrių grupėje matome, kaip pamažu tobulėjo burnos aparatas — nuo nespecializuoto primityvaus šiengraužių (*Psocoptera, 16*) iki sudėtingo duriamojo ir siurbiamojo blakių (*Hemiptera, 19*), kuriuo gali misti augalų sultimis arba gyvūnų krauju.

Svarbūs vabzdžių gyvenimo ciklo pokyčiai lėmė tai, kad vėlesnieji *Neuropteroidea* (*20—29* būriai) tapo gerokai pranašesni už primityvesnius giminaičius.

Nepaprastas gebėjimas prisitaikyti

Nepilnos metamorfozės vabzdžių (*5—19* būriai) ką tik išsiritusios iš kiaušinėlių lervos panašios į suaugusius vabzdžius. Lerva, vadinama nimfa, kelis kartus išsinėrusi, išsivysto į subrendusį vabzdį. Ši lerva (drugio — vikšras) dažniausiai minta tuo, kas nebūdinga suaugusio vabzdžio maistui. Lerva virsta lėliuke, kuri mėnesius gali glūdėti ramiai, kol joje vyksta metamorfozė, t. y. persitvarko audiniai, kol pagaliau lerva virsta vabzdžiu.

Dar žiūrėk:

Nariuotakojai 92

Vabzdžių pasaulis 102

Skėriai, blakės ir žirgeliai 104

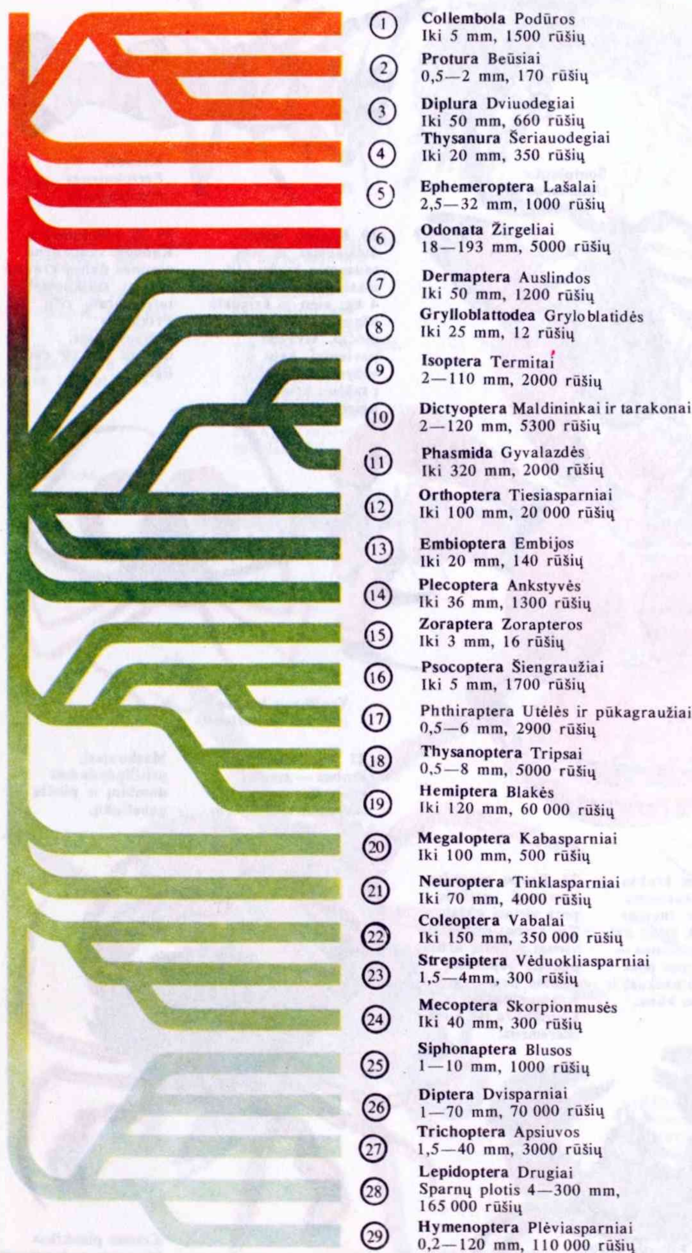
Aukštesnieji vabzdžiai 106

Blakių ir vabalų margumynas 108

Aukštesniųjų vabzdžių įvairovė 110

Gyvūnų karalystė 66

Iškastiniai bestuburiai 172



APTERYGOTA — Besparnių vabzdžių būriai. Šeriauodegiai laikomi primityviausiais iš visų dabartinių vabzdžių. Beūsiai, dviuodegiai ir podūros neturi facetinių akių; dabar manoma, jog jie nėra tikri vabzdžiai. Daugelis rūšių gyvena drėgnose vietose.

PTERYGOTA

PALAEOPTERA — Pačių primityviausių sparnuotųjų vabzdžių būriai priklauso skirtingoms evoliucijos šakoms. Turi nesudedamus sparnus.

NEOPTERA

ORTHOPTEROIDEA — Šie būriai, manoma, yra kilę iš tų pačių primityvių protėvių, todėl jungiami. Jie yra laikomi primityviausiais iš visų būrių, turinčių „modernius" sparnus, nors tarp termitų yra gerai organizuotos socialinės diferenciacijos rūšių. Termitų (*Isoptera*), maldininkų ir tarakonų (*Dictyoptera*) bei tiesiasparnių (*Orthoptera*) būriams priklauso kai kurie pavojingiausi vabzdžiai kenkėjai.

Būrys, kurio giminystė gretimoms grupėms nėra aiški.

HEMIPTEROIDEA — Manoma, jog ši grupė turėjo vieną bendrą protėvį. Daug blakių (*Hemiptera*) būrio narių yra nuožmūs augalų kenkėjai. Utėlės ir pūkagraužiai (*Phthiraptera*) daugiausia yra parazitai, šiengraužiai (*Psocoptera*) padaro didelių nuostolių muziejų eksponatams, knygoms ir maisto produktams.

NEUROPTEROIDEA — Patys tobuliausi vabzdžiai. Tarp jų yra ir pačios gausiausios, ir plačiausiai paplitusios rūšys. Kai kurios plėviasparnių (*Hymenoptera*) rūšys — bitės, vapsvos, skruzdėlės — yra bendruomeniniai gyvūnai. Kiaušdėtė dažniausiai ilga (ypač parazitinių formų), o kai kurios rūšys (pavyzdžiui, ragauodegiai) naudojasi ja kaip grąžtu. Beveik trečdalis vabzdžių priklauso vabalų (*Coleoptera*) būriui. Jų esama pačiose įvairiausiose vietose. Daug rūšių yra augalų ir produktų kenkėjai, kiti yra kenkėjų naikintojai, o, pavyzdžiui, maitėdžiai, turi didelę ekologinę reikšmę.

1 Šiaurės Amerikos podūra
Isotoma andrei 1, 2 mm

2 Europinis beūsis
Acerentomon sp 1, 8 mm

3 Dviuodegis
Compodea folsomi 4 mm

4 Cukrinis žvyninukas
Lepisma saccharina 8 mm

5 Šiaurės Amerikos lašalas
Hexagenia limbata 5 mm

6 Karališkasis laumžirgis
Anax imperator 75 mm

7 Paprastoji auslinda
Forficula auricularia 15 mm

Gyvensenos skirtumai lemia tai, kad lervos ir suaugę vabzdžiai gyvena visai skirtingose vietose. Pilnos metamorfozės vabzdžiai sudaro 84% visų vabzdžių rūšių. Daugelis jų turi svarbią ūkinę reikšmę.

Plėviasparnių (*Hymenoptera, 29*) būrys yra didelis. Jo narių pagrindinė sandara mažai skiriasi, bet nuo kitų naujasparnių būrių vabzdžių jie skiriasi labai. Šios grupės bendruomeninis elgesys labai išlavėjęs, ypač bendruomeninių skruzdžių, bičių ir vapsvų. Tai palyginti izoliuota grupė, bet metamorfozės ypatumai ir lervos sandara panašūs į skorpionmusių (*Mecoptera, 24*).

Adaptyvioji radiacija

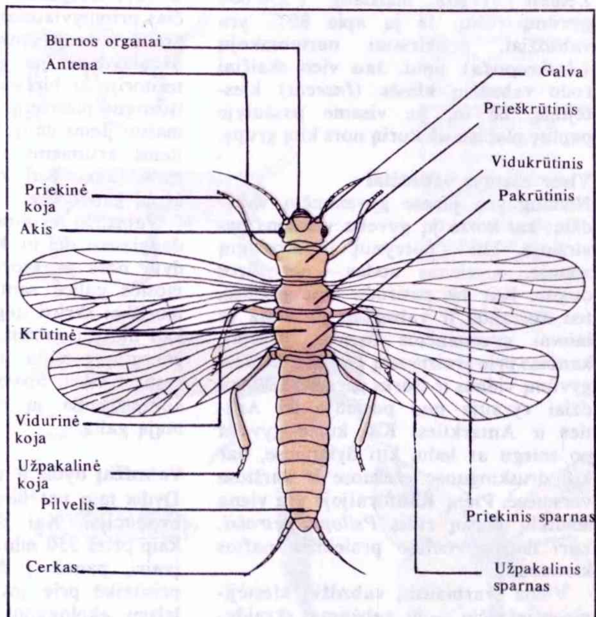
Vabalams (*Coleoptera, 22*), didžiausiam pasaulyje gyvūnų būriui, būdingi labai pakitę (sukietėję) priekiniai antsparniai, uždengiantys gležnus plėviškuosius sparnus, kuriais skraido. Tvirti išoriniai griaučiai ir gebanti prisitaikyti pagrindinė struktūra buvo svarbiausi veiksniai, kurie padėjo suaugusiems vabzdžiams užimti daugelį gyventi nepalankių terpių.

Kiti pilnos metamorfozės vabzdžiai artimi kadaise gausiam skorpionmusių būriui. Drugiai (*Lepidoptera, 28*) atpažįstami iš žvynuotų sparnų ir iš spirale susisukusio straublelio, kuris prisitaikęs nektarui siurbti. Šio būrio, taip pat dalies dvisparnių (*Diptera, 26*) kaita labai priklausė nuo žiedinių augalų kaitos.

Apsiuvos (*Trichoptera, 27*) nuo drugių skiriasi plaukuotais sparnais ir graužiamuoju burnos aparatu. Jų lervos gyvena vandenyje.

Dvisparniai skrenda tik priekiniais sparnais, o užpakaliniai yra redukavęsi į dūzgus, kurie, vabzdžiui skrendant, palaiko pusiausvyrą. Dvisparnių lervos labiau negu kitų vabzdžių būrių yra adaptyviai specializuotos. Dvisparnių rūšių suaugę vabzdžiai siurbia kraują ir yra ligų platintojai.

Artimos dvisparnių giminaitės yra blusos (*Siphonaptera, 25*). Jos neturi sparnų ir yra paplokščių šonų. Kaip ir utėlės (*Phthiraptera, 17*) ši grupė yra šiltakraujų gyvūnų parazitai.



8 Šiaurės Amerikos gryloblatidė
Grylloblatta sp 20 mm

9 Afrikos termitas
Amitermes hastatus 30 mm

10 Maldininkas
Sphodromantis lineata 90 mm

11A Gyvalazdė
Carausius morosus 85 mm

11B Lapuotis
Phyllium crurifolium 90 mm

12 Žaliasis žiogas
Tettigonia viridissima 50 mm

13 Indiškoji embija
Parembia major 2 mm

14 Europinė ankstyvė
Perla bipunctata 20 mm

15 Afrikos zoraptera
Zorotypus guineensis 2, 5 mm

16 Sparnuotasis šiengraužis
Lachesilla pedicularis 1,2 mm

17 Žmoginė utėlė
Pediculus humanus 4 mm

18 Tabakinis tripsas
Thrips tabaci 1,4 mm

19 Puošnioji skydablakė
Eurydema ornatum 20 mm

20 Paprastasis kabasparnis
Sialis lutaria 20 mm

21 Europinis skruzdžių liūtas
Euroleon europaeus 20 mm

22 Plokštėtaūsis
Onthophagus sp 15 mm

23 Šiaurės Amerikos vėduokliasparnis (patinas)
Stylops shannoni 4 mm

24 Skorpionmusė
Panorpa sp 25 mm

25 Žiurkinė blusa
Xenopsylla cheopis 3 mm

26 Kamaniškoji žiedmusė
Volucella pellucens 15 mm

27 Apsiuva
Phryganea grandis 25 mm

28A Machaonas
Papilio machaon
Sparnų plotis 70 mm

28B Saturnija kometa
Argema mittrei
Sparnų plotis 100 mm

29 Skolija
Eumenes sp 15 mm

Vabzdžių pasaulis

Žemėje gyvena maždaug 1 250 000 gyvūnų rūšių. Iš jų apie 80% yra vabzdžiai, priskiriami nariuotakojų (*Arthropoda*) tipui. Jau vien skaičiai rodo vabzdžių klasės (*Insecta*) klestėjimą, be to, jie visame pasaulyje paplitę plačiau už kurią nors kitą grupę.

Visur esantys vabzdžiai

Nedaug yra jūrose gyvenančių vabzdžių; kai kurie jų gyvena vandens paviršiuje, kiti — potvynių ir atoslūgių zonoje, o vienas uodas — net jūros dugne. Kur tik pasirodo kitų gyvūnų, ten atsiranda ir vabzdžių; jie būna ar laisvai gyvenančios formos, prisitaikančios prie įvairiausių biotopų, ar kitų gyvūnų vidaus ir išorės parazitai. Vabzdžiai vyrauja nuo pusiaujo iki Arkties ir Antarkties. Kai kurie gyvena po sniegu ar ledu, kiti dykumose, dar kiti druskinguose ežeruose ir karštose versmėse. Pietų Kalifornijoje yra viena smulkių musių rūšis *Psilopa petrolei*, kuri dalį gyvenimo praleidžia naftos klanuose.

Viena svarbiausių vabzdžių klestėjimo priežasčių — jų gebėjimas skraidyti (*2*); daugumai rūšių (išskyrus pačias primityviausias formas) oro erdvė yra įprasta gyvenamosios vietos dalis. Skraidydami jie gali susirasti naujų teritorijų ar biocenozių ir įsikurti jose, išvengti plėšrūnų. Susirasti porą ir maisto jiems daug lengviau nei kitiems jiems artimiems neskraidantiems bestuburiams. Kai kurie vabzdžiai net grobį gaudo ore.

Vabzdžių evoliucija buvo sėkminga daugiausia dėl to, kad jie gebėjo skraidyti, nors jų svorio ir sparnų keliamosios galios santykis yra toks, kad teoriškai skristi negalėtų. O gali todėl, kad tikrųjų vabzdžių sparnų raumenys energiją gamina ir realizuoja nepaprastu greičiu. Sparnų mojavimo sparta kompensuoja jų nepakankamą keliamąją galią.

Vabzdžių dydis ir pavidalas

Dydis taip pat buvo svarbus vabzdžių evoliucijai. Kai jie atsirado daugiau kaip prieš 350 mln. metų, aplinka buvo įvairi, panaši į dabartinę. Vabzdžiai prisitaikė prie jos, užimdami daugelį laisvų ekologinių nišų. Tuo paaiškinama, kodėl vabzdžiai yra palyginti maži (tik iškastinės skėtės išskleisti sparnai yra 76 cm pločio): jie gali gyventi ir daugintis ekologinėse nišose, nepalankiose dideliems gyvūnams.

Kitas svarbus vabzdžių gero prisitaikymo veiksnys yra jų kieta išorinė danga — griaučiai. Jie yra labai lengvi ir tvirti, bet trukdo augti, todėl vabzdžiai keletą kartų neriasi; tik išsinėręs vabzdys kurį laiką būna be kietos dangos. Kietas ir lankstus chitinas sudaro vabzdžių griaučių pagrindą. Vaškinis paviršius arba kietesnis paviršinis sluoksnis sklerotinas nepraleidžia vandens, o sausumoje gyvenantiems vabzdžiams labai svarbu neprarasti vandens. Griaučių medžiaga tokia plastiška, kad vabzdžiai gali būti labai įvairių pavidalų; įvairumą iš dalies lemia ir visokios ataugos. Sparnai ir antsparniai, kojos, kiaušdėtės, burnos organai, šereliai, žvyneliai, antenos ir kitos ataugos rodo, kokių įvairių pavidalų gali būti chitininiai išoriniai griaučiai.

Visų vabzdžių kūną gaubia griaučiai iš trijų pagrindinių dalių: galvos,

Dar žiūrėk:

Vabzdžių klasifikacija 100

Skėriai, blakės ir žirgeliai 104

Aukštesnieji vabzdžiai 106

Blakių ir vabalų margumynas 108

Aukštesniųjų vabzdžių įvairovė 110

Gyvūnų elgesio dėsniai 72

Nariuotakojai 92

1 Vabzdžių, kaip ir čia pavaizduotos vapsvos skolijos, vidaus organai, yra po kietais, lanksčiais griaučiais. Tipiško vabzdžio kūne yra virškinimo, kvėpavimo, kraujotakos, sekrecijos ir reprodukcijos organai; yra raumenys, kuriais vabzdys juda, ir nervų sistema, kuri, gaudama iš jutimo organų teikiamą informaciją, koordinuoja ir kontroliuoja vabzdžio veiksmus. Svarbiausi jutimo organai yra didelės sudėtinės akys ir antenos. Kūnas susideda iš trijų dalių: galvos, krūtinės ir pilvelio.

1

Skolija, kaip ir dauguma vabzdžių, turi dvi sparnų poras (piešinyje matyti vienos pusės pora). Gyslos suteikia sparnams standumo

Vabzdžių antenos, arba ūseliai,— vieni svarbiausių jutimo organų. Džonstono organu, esančiu prie antenų pagrindo, jos priima oro molekulių vibraciją

Vabzdžių galva labai tobula. Ji turi jutimo organus — ryškias akis, antenas ir burnos aparatą. Galvoje yra smegenys, maitinimosi liaukos ir įvairūs raumenys

Smegeninis ganglijas, atstojantis vabzdžiams smegenis, yra įvairių funkcijų koordinacinis centras. Nervų žiedas jungia smegenis su kitais ganglijais, iš kurių susidaro pilvo nervų grandinėlė

Daugelio kamerų širdis

Oro maišeliai, esantys vabzdžio pilvelyje, praleidžia orą į vidų, kai, pakaitomis susitraukiant ir išsitiesiant pilveliui, oras pumpuojamas sudėtinga trachėjų sistema. Iš kūno paviršiaus oras išeina taip pat pro stigmas

Trachėjinis kvėptukas (stigma)

Šalinimo sistemą sudaro Malpigijaus vamzdeliai. Jie iš kraujo pašalina irimo produktus ir perdirba juos į šlapimą, kuris išeina į užpakalinę žarną

Maksilė (apatinis žandas)

Mandibulė (viršutinis žandas)

Gerai išsivysčiusių sudėtinių akių pora yra kiekvieno vabzdžio gyvybiškai svarbi jutimo aparato dalis. Dažniausiai akys labai jautriai skiria judančius objektus, sudaro paprastus vaizdus ir skiria dalį spalvų. Kai kurių vabzdžių akis gali turėti 4000 pavienių facečių, arba omatidijų, ir kiekviena jų mato kaip paprasta akis. Jų atskirai gaunami vaizdai jungiami smegeninіame ganglijuje

Priekinė žarna

Vidurinė žarna

Vabzdžių žarnynas yra vamzdelio, einančio nuo burnos iki išeinamosios angos, pavidalo. Anatomiškai jis skirstomas į priekinę, vidurinę ir užpakalinę žarną; pirmoji ir paskutinė žarna išklotos kutikule, kuri jungiasi su išoriniais griaučiais. Priekinėje žarnoje maistas kaupiamas ir malamas, vidurinėje virškinamas ir įsavinamas, o užpakalinėje rezorbuojamas vanduo

Pilvo nervinė grandinėlė

Užpakalinė žarna

Skolijos burnos dalys pritaikytos skystam maistui, ypač gėlių nektarui, siurbti. Tačiau mandibulės ir maksilės negali „kąsti", o skystas maistas įtraukiamas specializuotu liežuvėliu

Vapsvos patelės kiaušidės susietos su pridėtinėmis liaukomis ir neporiniu kiaušintakiu, atliekančiomis makšties funkcijas

Nervinis vamzdelis kiekviename segmente turi gangliją, nuo kurio atsišakoja nervai

Šešios kojos yra nariuotos ir labai paslankios. Jos baigiasi kibiais nagais

krūtinės ir pilvelio (*1*). Prie galvos griaučių prisitvirtinę svarbiausi jutimo organai ir burnos dalys; joje yra smegenys, seilių liaukos ir ryklė. Prie krūtinės prisitvirtinusios ir trys galūnių poros (dažniausiai dvi poros prisitvirtinusios prie antrojo ir trečiojo krūtinės segmento). Pilvelis dažniausiai susideda iš 11 segmentų. Jame yra kopuliacijos organai (*3*), o kai kurių vabzdžių ir geluonis, kuris yra modifikavusi kiaušdėtė. Nariuotos kojos leidžia vabzdžiams būti labai judriems. Tą judrumą dar labiau padidina sparnai, kurių sandara ir judesiai (kaip ir galūnių) labai priklauso nuo griaučių medžiagos savybių. Šis nepaprastas vabzdžių judrumas neretai smarkiai paveikia žmonių gyvenimą. Pavyzdžiui, skėriai, kurie yra labai vislūs ir puikiai skrenda, sunaikinę derlių vienoje vietoje, nesuskaičiuojamais būriais, patraukia kitur.

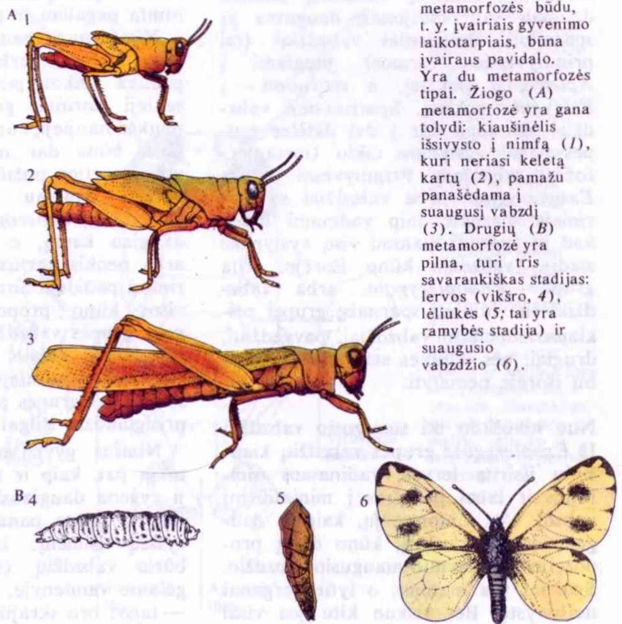
Elgesio pavyzdžiai

Vabzdžių elgesys yra labai įvairus. Kai kurie meilinasi, poruojasi ir rūpinasi palikuonimis labai sudėtingai. Tai ypač būdinga bendruomeniniams vabzdžiams — skruzdėlėms, bitėms, vapsvoms, kitiems plėviasparnių (*Hymenoptera*) būrio nariams ir termitams (*Isoptera* būrys).

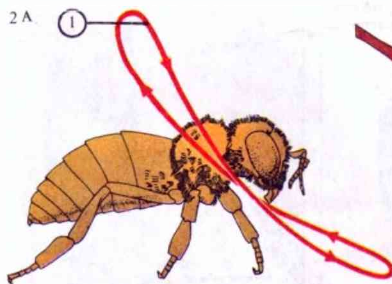
Naminės bitės (*Apis mellifera*) socialinė organizacija yra ypač tobula. Darbą pasidalija ne tik skirtingos kastos (darbininkės, tranai ir motinos), bet ir įvairaus amžiaus bitės darbininkės. Pastarųjų organizacija nėra griežta ir gali keistis, kai keičiasi visos bendruomenės poreikiai.

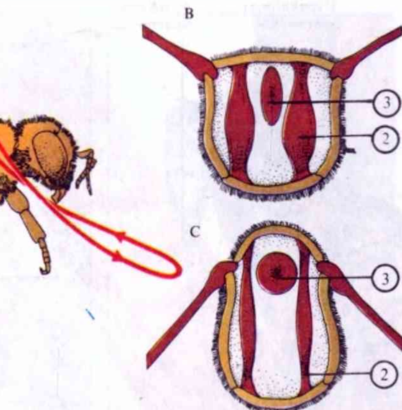
Avilio bičių (kaip ir apskritai vabzdžių) elgesys gerai organizuotas, bet jis yra daugiausia instinktyvus. Elgesį lemia genetinė „programa“, todėl į specifinį aplinkos dirgiklį vabzdys reaguoja tam tikru vienu būdu. Vabzdžiai negali savarankiškai spręsti, kaip tai daro žmogus. Taigi, kai kurios naktinių drugių rūšys išmoko gintis nuo šikšnosparnių skrisdamos nelygiai, blaškydamosi arba periodiškai skleisdamos į erdvę pluoštus ultragarso signalų, trikdančių šikšnosparnio „radarų“ darbą, tačiau jos nemoka pasipriešinti stiprių šviesos šaltinių traukai.

Raktas



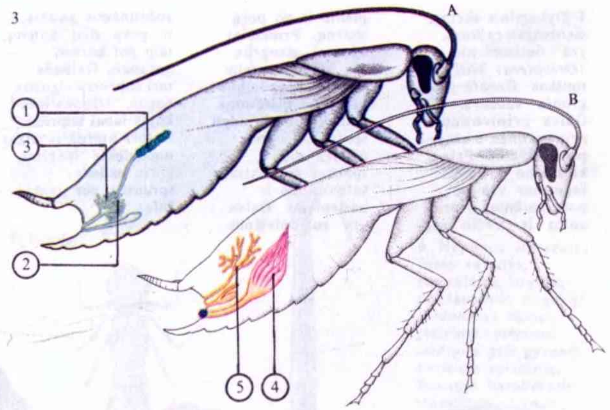
Vabzdžiai vystosi metamorfozės būdu, t. y. įvairiais gyvenimo laikotarpiais, būna įvairaus pavidalo. Yra du metamorfozės tipai. Žiogo (*A*) metamorfozė yra gana tolydi: kiaušinėlis išsivysto į nimfą (*1*), kuri neriasi keletą kartų (*2*), pamažu panašėdama į suaugusį vabzdį (*3*). Drugių (*B*) metamorfozė yra pilna, turi tris savarankiškas stadijas: lervos (vikšro, *4*), lėliukės (*5*; tai yra ramybės stadija) ir suaugusio vabzdžio (*6*).

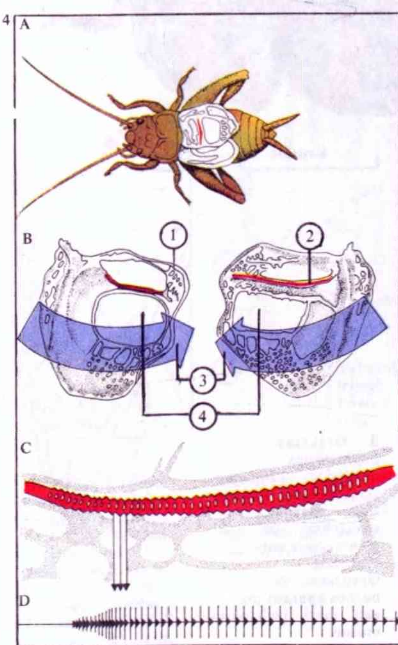




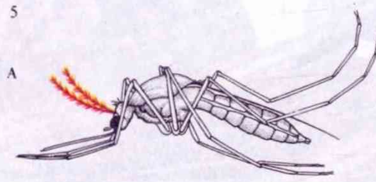
2 Daugelis vabzdžių greit skrenda. Skrendančios bitės (*A*) poriniai sparnai sudaro vientisą sistemą, judančią aštuoniukės pavidalo trajektorija ir sukuriančia reikalingą keliamąją galią bei postūmį, kai sparnai leidžiasi žemyn (*1*). Keliami sparnai taip išsilenkia, kad būtų lengviau įveikti oro pasipriešinimą. Sparnai juda panašiai kaip irklai, jiems netiesiogiai padeda raumenys, reguliuojantys krūtinės apimtį (*B*, *C*). Vertikalieji raumenys (*2*) susitraukdami sparnus pakelia, o išilginiai (*3*) moja žemyn.

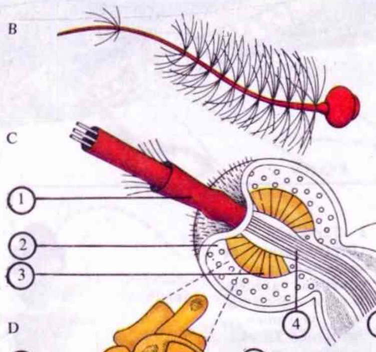
3 Vabzdžių patinų ir patelių, pavyzdžiui, šių tarakonų, išvaizda yra panaši. Patino lyties organai (*A*) susideda iš poros sėklidžių (*1*), gaminančių spermą, ir iš pridėtinių liaukų (*3*). Per kopuliaciją sperma sėklatakiu (*2*) „supakuojama“ į spermatoforus. Dvi patelės kiaušidžių (*4*) atšakos gamina kiaušinėlius, kuriuos spermatozoidai apvaisina. Kiaušinėlių apvalkalą gamina pridėtinės liaukos (*5*).

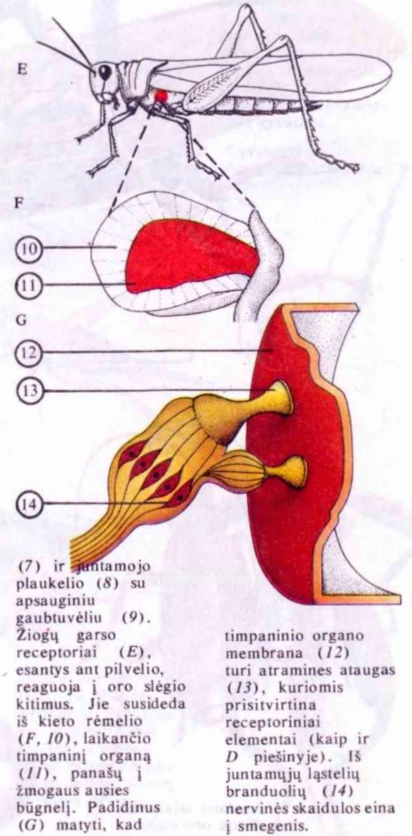




4 Signalinius garsus skleidžia daugelis vabzdžių, bet ypač tiesiasparnių (*Orthoptera*) būrio vabzdžių (žiogų, skėrių, svirplių) patinai. Garsai gaunami trinant du kietus vibruojančius paviršius. Svirplių (*A*) priekiniai sparnai, kad išgautų stipresnį garsą, yra modifikavęsi į rezonatorius (*B*), kurie vienas turi kietą pakraščio gyslą „plektrą“ (*1*), kito pakraštys veikia lyg dildė (*2*). Trinami sparnai vibruoja, skleisdami garsą (*3*). Individualų griežimo braižą lemia „veidrodėliai“ (*4*). Kiekvienas „dildės“ dantelis (*C*) vibruoja tam tikru skirtingu dažniu (matoma ir schemoje; *D*).







5 Vabzdžiai turi receptorius garso bangoms priimti. Uodai (*A*) detektuoja garso bangas antenomis (*B*). Antenos stiebelio pagrinde yra Džonstono organas (*C*), kuriame yra garso receptorinės ląstelės (*3*) ir jų branduoliai (*2*). Ląstelės nervinėmis skaidulomis (*5*) siunčia vibracijos impulsus į smegenis, kuriose jie priimami kaip garsai. Kraujo indai ir nervai taip pat eina per Džonstono organą (*4*). Kiekvienas receptorinis elementas (*D*) susideda iš juntamosios ląstelės (*6*), nervinės skaidulos (*7*) ir juntamojo plaukelio (*8*) su apsauginiu gaubtuvėliu (*9*). Žiogų garso receptoriai (*E*), esantys ant pilvelio, reaguoja į oro slėgio kitimus. Jie susideda iš kieto rėmelio (*F*, *10*), laikančio timpaninį organą (*11*), panašų į žmogaus ausies būgnelį. Padidinus (*G*) matyti, kad timpaninio organo membrana (*12*) turi atramines ataugas (*13*), kuriomis prisitvirtina receptoriniai elementai (kaip ir *D* piešinyje). Iš juntamųjų ląstelių branduolių (*14*) nervinės skaidulos eina į smegenis.

Skėriai, blakės ir žiogeliai

Dabar gyvenančių vabzdžių žinoma daugiau kaip milijonas; dauguma jų sparnuoti. Besparniai vabzdžiai (tai primityviosios formos) jungiami į *Apterygota* poklasį, o sparnuoti — į *Pterygota* poklasį. Sparnuotieji vabzdžiai skirstomi dar į dvi dideles grupes pagal vystymosi ciklo (metamorfozės) skirtumus. Primityvesni jų yra *Exopterygota*, arba vabzdžiai su išoriniais sparnais; taip vadinami todėl, kad jų sparnai matomi visų vystymosi stadijų vabzdžio kūno išorėje. Kita grupė — *Endopterygota*, arba vabzdžiai su vidiniais sparnais; grupei priklauso tobulesni vabzdžiai, pavyzdžiui, drugiai, nes lėliukės stadijoje jų sparnų išorėje nematyti.

Nuo kiaušinio iki suaugusio vabzdžio
Iš *Exopterygota* grupės vabzdžių kiaušinių išsirita lervos, vadinamos nimfomis ir labai panašios į miniatiūrinį vabzdį (*5*). Žinoma, jų, kaip ir daugelio jaunų gyvūnų, kūno dalių proporcijos skiriasi nuo suaugusio vabzdžio. Sparnai vos matomi, o lyties organai neišsivystę. Bet viskuo kitu jos visai atitinka jauną suaugusį vabzdį, kuriuo nimfa pagaliau ir tampa.

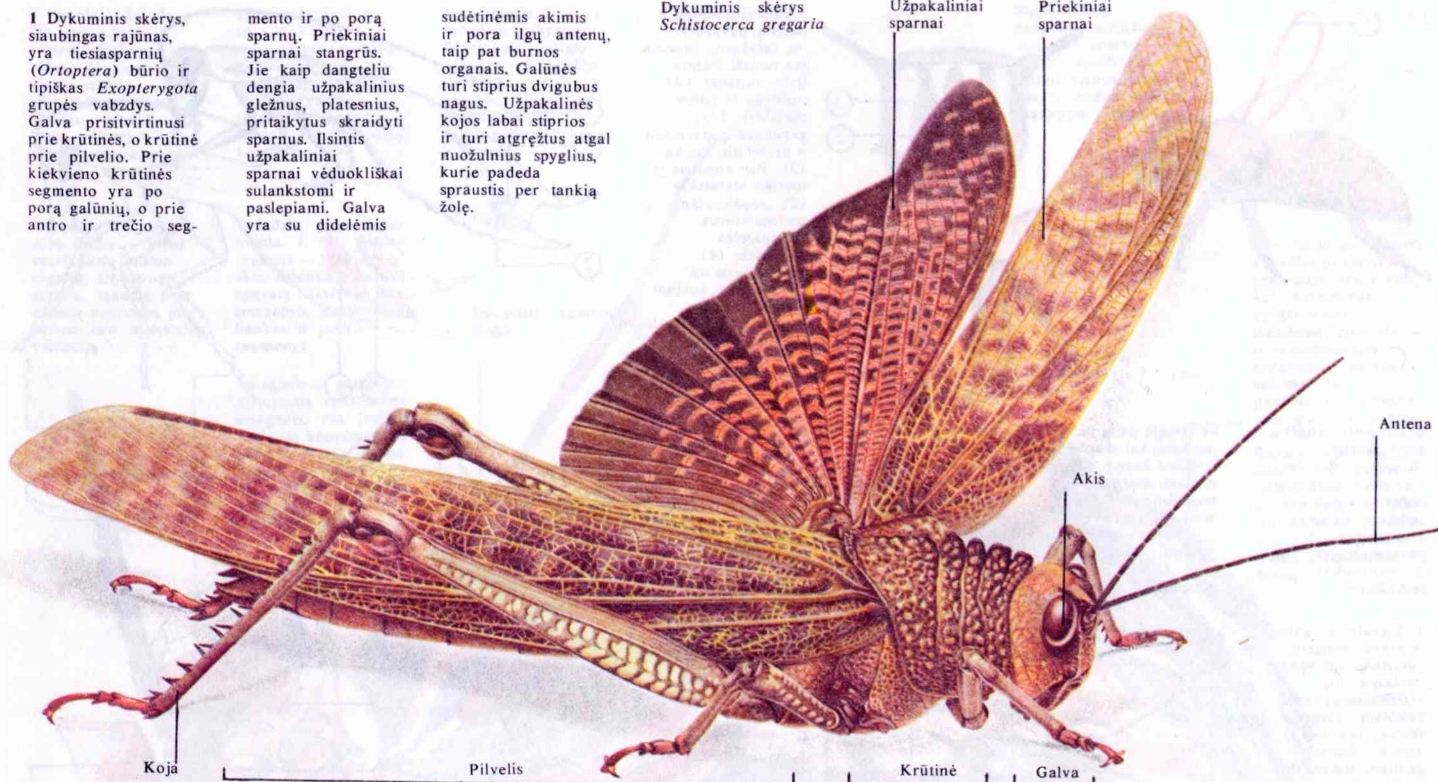
Nimfa auga pamažu pažangėjančiomis stadijomis, arba ūgiais; ji gerokai paauga laikotarpiais tarp ūgių, kai senieji išoriniai griaučiai numesti, o minkšti naujieji, kurie susidaro po senaisiais, būna dar nesutvirtėję. Evoliucijos teorijos požiūriu, senesnės rūšys neriasi daugiau kartų. Pavyzdžiui, lašalai (*Ephemeroptera*) neriasi 30 ir daugiau kartų, o skėriai tik keturis arba penkis kartus. Po kiekvieno nėrimosi padidėja antsparniai, gonados ir visos kūno proporcijos. *Endopterygota* grupės vabzdžių sparnai formuojasi lervos vidaus ertmėje ir lėliukės išorėje. Sparnuotieji vabzdžiai dar skirstomi į dvi grupes pagal tai, ar sparnai prisiglaudžia išilgai pilvelio, ar ne.

Nimfos gyvensena iš esmės būna tokia pat, kaip ir suaugusio vabzdžio: ji gyvena daugiausia tose pačiose vietose ir minta panašiu maistu. Yra ir ryškių išimčių: žirgelių (*Odonata*) būrio vabzdžių (*6*) nimfos gyvena gėlame vandenyje, o suaugę vabzdžiai — laisvi oro skrajūnai.

Kita ryški išimtis iš *Exopterygota* grupės vabzdžių vystymosi taisyklės, pagal kurią visi tos pačios rūšies įvairių stadijų individai būna panašūs,— tai termitai (*Isoptera*). Šie vabzdžiai yra artimi tarakonų (*Dictyoptera*) giminaičiai, bet jie evoliucionuodami pasidarė bendruomeniniai, panašūs į plėviasparnių (*Hymenoptera*) būrį, kuriam priklauso skruzdėlės, bitės ir vapsvos. Jų lizde būna ne tik skirtingos kastos, bet kai kurios kastos (darbininkai ir kareiviai) yra belytės. Tie vabzdžiai tarytum nimfos stadijos. Belytės kastos atlieka visas suaugusių vabzdžių funkcijas, išskyrus reprodukciją.

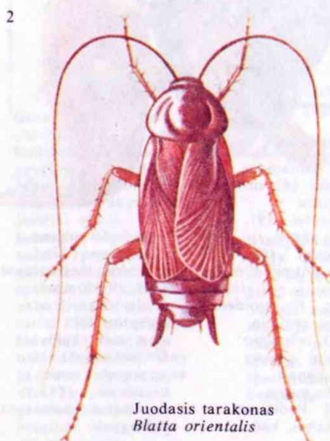
Vabzdžių enkėjų problema
Endopterygota grupės aukštesnieji vabzdžiai daro didelę žalą ūkiui arba platina pavojingas ligas, o iš *Exoperygota* grupės kenksmingos yra tik nedaugelis rūšių, pavyzdžiui, žmoginė utėlė (*7*). Tačiau *Exopterygota* grupės skėriai gali padaryti neįtikėtinai didelę žalą augančiam derliui. Tik viena jų rūšis dykuminis skėrys

Dar žiūrėk:
Vabzdžių klasifikacija 100
Vabzdžių pasaulis 102
Blakių ir vabalų margumynas 108
Aukštesnieji vabzdžiai 106
Aukštesniųjų vabzdžių įvairovė 110
Nariuotakojai 92



1 Dykuminis skėrys, siaubingas rajūnas, yra tiesiasparnių (*Ortoptera*) būrio ir tipiškas *Exopterygota* grupės vabzdys. Galva prisitvirtinusi prie krūtinės, o krūtinė prie pilvelio. Prie kiekvieno krūtinės segmento yra po porą galūnių, o prie antro ir trečio segmento ir po porą sparnų. Priekiniai sparnai stangrūs. Jie kaip dangteliu dengia užpakalinius gležnus, platesnius, pritaikytus skraidyti sparnus. Ilsintis užpakaliniai sparnai vėduokliškai sulankstomi ir paslepiami. Galva yra su didelėmis sudėtinėmis akimis ir pora ilgų antenų, taip pat burnos organais. Galūnės turi stiprius dvigubus nagus. Užpakalinės kojos labai stiprios ir turi atgręžtus atgal nuožulnius spyglius, kurie padeda spraustis per tankią žolę.

2



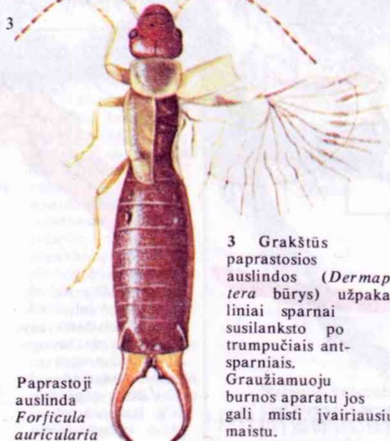
Juodasis tarakonas
Blatta orientalis

2 Tarakonai (*Dictyoptera*) yra nespecializuoti, visaėdžiai vabzdžiai. Ši rūšis yra 2,5 cm ilgio. Gyvena Europoje. Tarakonai nedažnai matomi, nes gyvena naktinį gyvenimą. Kiaušinių kapsulėse būna po 16 kiaušinių.

Kiaušinėlių kapsulė



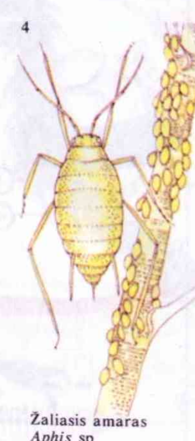
3



Paprastoji auslinda
Forficula auricularia

3 Grakštūs paprastosios auslindos (*Dermaptera* būrys) užpakaliniai sparnai susilankstо po trumpučiais antsparniais. Graužiamuoju burnos aparatu jos gali misti įvairiausiu maistu.

4



Žaliasis amaras
Aphis sp

4 Sifoninių amarų (*Aphididae*) šeimos žaliasis amaras — mažytis, iki 3 mm ilgio, vabzdys. Kadangi jų būna nepaprastai daug, labai nusiaubia daržus ir sodus. Pasaulyje jų yra 2000 ar daugiau rūšių. Jie tikriausiai pridaro daugiau žalos negu kurie nors kiti vabzdžiai. Dauguma amarų yra nepaprastai vislūs, nes patelės gali vesti palikuonis ir partenogenetiškai, t. y. neapvaisintos.

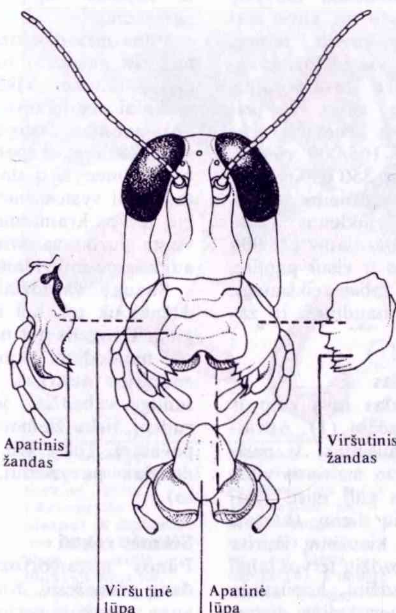
(*Schistocerca gregaria*), Egipte siautusio aštuntojo maro kaltininkas, gali pasmerkti badui daugiau kaip 10% Žemės gyventojų. Šie vabzdžiai po smarkių liūčių labai greit dauginasi, gali staigiai išplisti ir nusiaubti daugiau kaip 20% sausumos paviršiaus, nes pakeliui nuėda visą žalumą.

Augalų apgultis
Milijonai skėrių sudaro debesis, kurie užtemdo daugelį padangės kilometrų. Lemtingais metais jie padaro šimtus milijonų svarų sterlingų žalos, ir tūkstančiai žmonių gali mirti iš bado. Didelėmis tarptautinėmis pastangomis ir išlaidomis raudonojo skėrio (*Nomadacris septemfasciata*) ir skėrio keleivio (*Locusta migratoria*) plitimas yra sėkmingai kontroliuojamas, bet dykuminio skėrio plitimo nesiseka sustabdyti.

Viena *Exopterygota* vabzdžių klestėjimo sąlygų yra jų burnos organai. Daugeliui vabzdžių grupių per evoliuciją susidarė toks burnos aparatas, kuriuo gali siurbti augalų sultis ir gyvūnų kraują. Tikra kultūrinių augalų rykštė yra lygiasparnių (*Homoptera*) antbūrio vabzdžiai: blakės, skydablakės, amarai (*4*) ir cikados; pradūrę augalo audinius ir siurbdami jo sultis, atveria įvairiems patogeniniams mikroorganizmams. Taigi blakių (*Hemiptera*) būrio ir tripsų (*Thysanoptera, 8*) būrio vabzdžiai kenkia augalams ir tiesiogiai, ir netiesiogiai.

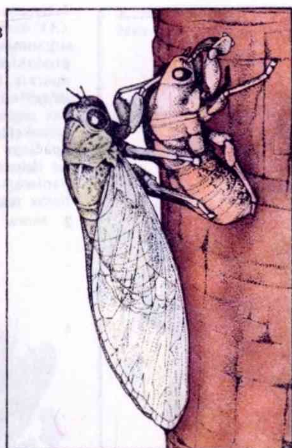
Panašiai gyvūnams kenkia utėlės (*7*). Auslindos (*3*) ir kurkliai (*9*) yra palyginti nekenksmingi vabzdžiai, bet kai jų prisiveisia labai daug, gali gerokai pakenkti augalams, kuriais minta. Kiekvienas, kas augina augalus, neišvengiamai „išlaiko" vieną arba daugiau *Exopterygota* vabzdžių rūšių, jeigu neskiria daugybės laiko, energijos ir lėšų jiems naikinti.

Kai kurie *Exopterygota* vabzdžiai, galima sakyti, yra geriau prisitaikę gyventi nei aukštesnieji *Endopterygota* vabzdžiai. Tačiau labai nedaug jų rūšių yra naudingos žmogui. Išimtis yra košenilis (*Dactylopius coccus*), iš kurio gaunamas raudonas dažas karminas.

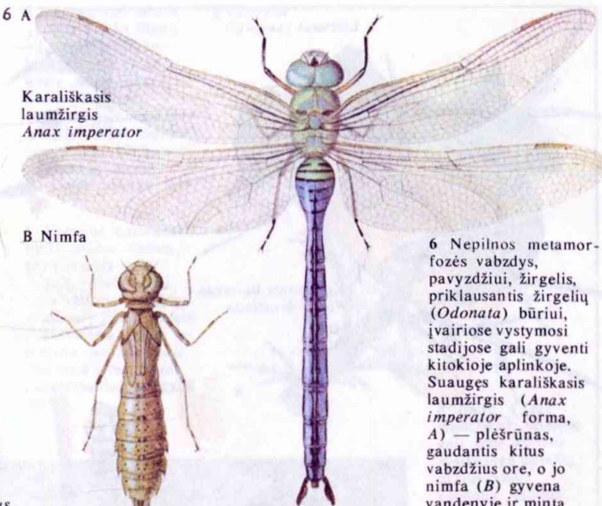


Exopterygota grupės vabzdžių graužiamojo burnos aparato svarbiausios dalys matyti skėrio galvos piešinyje. Tai dvi žandų poros (viršutiniai žandai ir apatiniai žandai) ir apatinė lūpa, arba dar vienas apatinis žandas. Iš viršaus juos dengia galvos griaučių tęsinys — viršutinė lūpa. Viršutiniai žandai yra labai stiprūs. Jais skėrys smulkina augalų celiuliozinį audinį — kasdieninį skėrių maistą. Apatiniai žandai ir apatinė lūpa turi judrius jutimo organus, čiuopiklius, kuriais degustuoja maistą, prilaiko jį tarp žandų ir įstumia į burną.



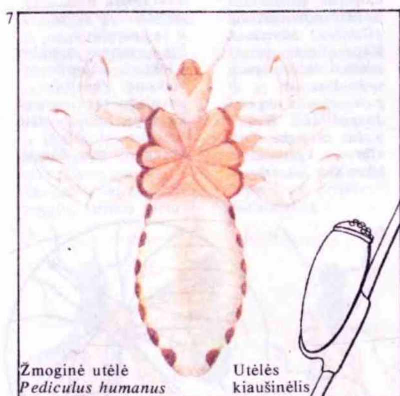


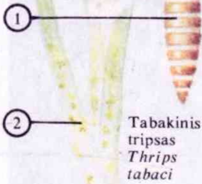
5 Cikados yra artimos blakėms ir sudaro dalį blakių (*Hemiptera*) būrio. Jos atpažįstamos iš monotoniško aukštatonio svirpimo, kurį skleidžia tik patinai pilvelio apačioje esančia būgnelių pavidalo organų pora. *Megacicada septendecim* iš JAV deda kiaušinius medžiuose. Nimfos nukrinta ant žemės ir rausiasi iki šaknų, iš kurių siurbia sultis (*A*). Po 17 metų nimfa grįžta į žemės paviršių, vėl ropoja į medžius, neriasi paskutinį kartą ir virsta suaugusiu vabzdžiu (*B*).

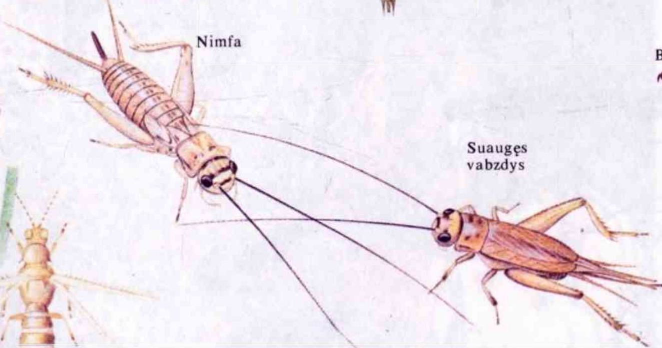


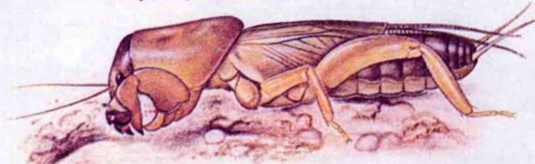
6 Nepilnos metamorfozės vabzdys, pavyzdžiui, žirgelis, priklausantis žirgelių (*Odonata*) būriui, įvairiose vystymosi stadijose gali gyventi kitokioje aplinkoje. Suaugęs karališkasis laumžirgis (*Anax imperator* forma, *A*) — plėšrūnas, gaudantis kitus vabzdžius ore, o jo nimfa (*B*) gyvena vandenyje ir minta įvairiais gėlavandeniais gyvūnais.

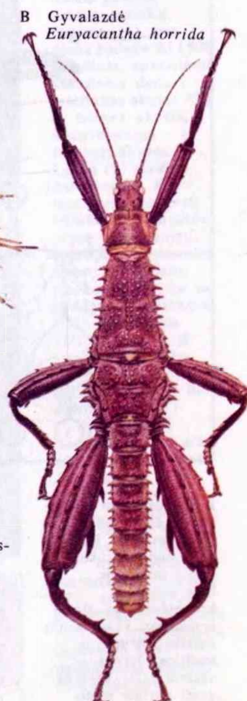
7 Utėlė (*Phthiaptera* būrys) yra mažas besparnis žinduolių ektoparazitas. Žmoginės utėlės būna dviejų rasių: drabužinė, gyvenanti drabužių raukšlėse, ir galvinė, gyvenanti galvos plaukuose ir ant jų dedanti kiaušinius, vadinamus glindomis. Utėlė pavojinga, nes perneša grįžtamosios, dėmėtosios ir vidurių šiltinės sukėlėjus.











8 Tripsai — smulkučiai kenkėjai, priskiriami tripsų (*Thysanoptera*) būriui. Jie pastebimi tik pagal daromą derliui žalą ir platinamas ligas. Turi paprastus su blakstienotais pakraščiais sparnus (kartais besparniai) ir neįprastą burnos aparatą, prisitaikiusį augalų syvams siurbti. Tabakinis tripsas, būdamas tiek suaugusio vabzdžio (*1*), tiek nimfos (*2*) stadijos, pažeidžia daugelį augalų ir gali užkrėsti juos pavojinga liga — mozaikiniu tabako virusu.

9 Tarp *Exopetrygota* vabzdžių yra daug savitų formų. Kosmopolitinis naminis svirplys (*A*), iš dalies yra dažnas šiltose vietose, kur gaminamas maistas, dažniausiai kepyklose. Naujosios Gvinėjos gyvalazdė (*B*) yra labai pakitusi, prisitaikiusi maskuotis gyvenamojoje aplinkoje (imituoja augalus, ant kurių gyvena). Toks prisitaikymas gali atrodyti keistas, bet kurklys (*C*) atrodo dar nepaprasčiau. Šis Šiaurės Afrikos ir Eurazijos gyvūnas turi labai plačias priekines kojas, prisitaikiusias rausti žemėje urvus, kuriuose gyvena.

Aukštesnieji vabzdžiai

Iš visų vabzdžių labiausiai išsivystę ir plačiausiai paplitę yra tie, kurie turi keturių stadijų (kiaušinėlio, lervos, lėliukės ir suaugusio vabzdžio) gyvenimo ciklą. Jie sudaro du trečdalius iš milijono vabzdžių rūšių ir priklauso gerai žinomoms grupėms: drugiams (daugiau kaip 165 000 rūšių), vabalams (daugiau kaip 350 000 rūšių), plėviasparniams, apimantiems bites, vapsvas, skruzdėles, pjūklelius (apie 110 000 rūšių) ir dvisparniams (75 000 rūšių). Būdami gausūs ir visur paplitę, jie ir biologiškai yra labai reikšmingi. Žmogui gali būti ir naudingi, ir žalingi.

Drugių gyvenimo ciklas
Drugių gyvenimo ciklas toks kaip ir kitų aukštesniųjų vabzdžių (*1*). Apvaisinta patelė deda kiaušinius. Ji pasirenka tą augalą, kuriuo maitinsis vikšras (suaugęs vabzdys gali misti visai kitu maistu). Po kelių dienų (kartais po kelių valandų) iš kiaušinių išsirita vikšrai. Daugumos vabzdžių lervos labai kenkia derliui, pavyzdžiui, kopūstinio baltuko vikšrai tik per kelias dienas iš kopūsto lapų gali palikti vien „griaučius".

Pilna metamorfozė tarp lervos ir suaugusio vabzdžio turi „ramybės" stadiją — lėliukę. Vikšrui virtus lėliuke audiniai persitvarko į suaugusio (imago) audinius. Daugiausia jie pasikeičia tada, kai vystosi sparnai ir juos valdantys raumenys, o daugelio vabzdžių ir tada, kai vystosi burnos aparatas (drugių lervos kramtomieji burnos organai virsta siurbiamaisiais, kurie būdingi suaugusiems individams).

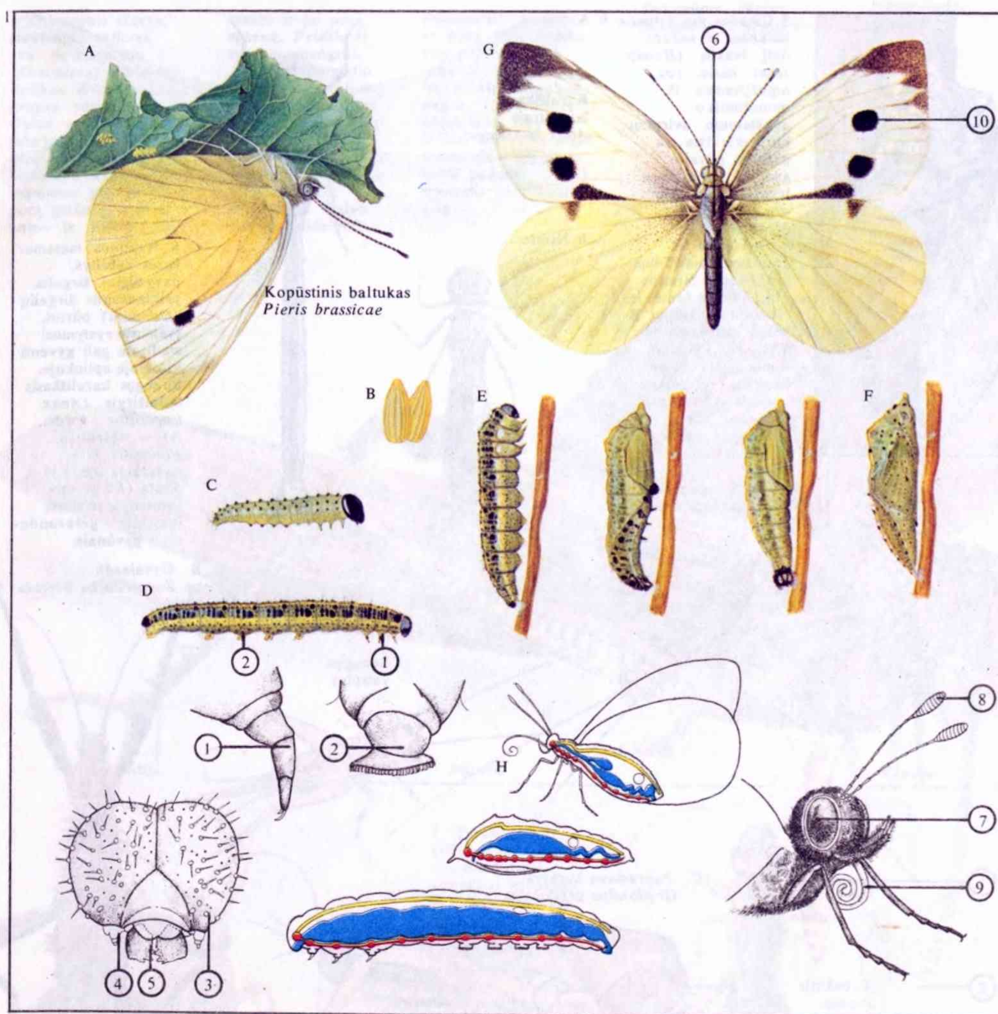
Suaugę vabzdžiai gyvena trumpai, dažnai tik tol, kol išplinta ir pasidaugina. Daugelis net nesimaitina, o gyvena, naudodami rajos lervos sukauptas energijos atsargas. Tačiau kai kurie suaugę vabzdžiai, jei jie pasirodo tik rudenį, lieka žiemoti, o kiaušinius deda pavasarį. Tokie yra kai kurie dieniniai drugiai, pavyzdžiui, spungė (*Inachis io*).

Sėkmės raktai
Pilnos metamorfozės vabzdžiai yra daug pranašesni. Kadangi lervos ir suaugę vabzdžiai vartoja skirtingą maistą, lerva gali maitintis suaugusiam vabzdžiui neprieinamu maistu. Kadangi lerva nesidaugina, ji gali puikiai užsimaskuoti arba gyventi maisto šaltinyje, pavyzdžiui, augalų stiebuose ar išmatose, ir gerai apsisaugoti nuo plėšrūnų (pavyzdžiui, paukščių). Nejudri lėliukė yra bejėgė, jai reikia saugotis priešų, todėl greit virsta suaugusiu vabzdžiu. Lėliukės stadijos ramybės būsena padeda pakelti nepalankias sezoninių orų sąlygas.

Aukštesniųjų vabzdžių evoliucija iškėlė tas rūšis, kurių lėliukės stadijos pabaiga sutampa su palankaus suaugusiems vabzdžiams, taigi ir būsimosioms kartoms, sezono pradžia. Suaugę skraidantys vabzdžiai gali poruotis ir dideliame plote išnešioti apvaisintus kiaušinius.

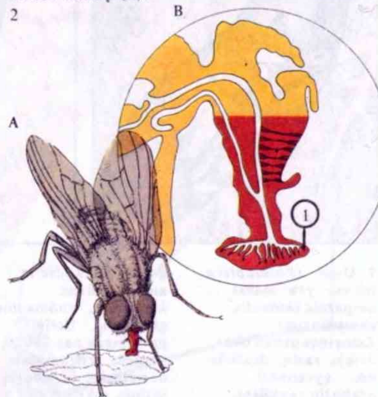
Endopterygota grupės vabzdžiai yra labai svarbūs Žemės ekosistemoms. Jie sudaro pagrindinį daugelio paukščių ir daugumos šikšnosparnių maistą, jie yra svarbiausi augalų apdulkintojai, masiškai apninka ir perdirba negyvus organizmus, yrančią medieną ir išmatas. Daugelis minta visiems gyvūnams

Dar žiūrėk:
Vabzdžių klasifikacija 100
Vabzdžių pasaulis 102
Nariuotakojai 92
Aukštesniųjų vabzdžių įvairovė 110
Blakių ir vabalų margumynas 108
Žiedinių augalų dauginimasis 64
Gyvūnų elgesio dėsniai 72
Graužikai, vabzdžiaėdžiai ir šikšnosparniai 154

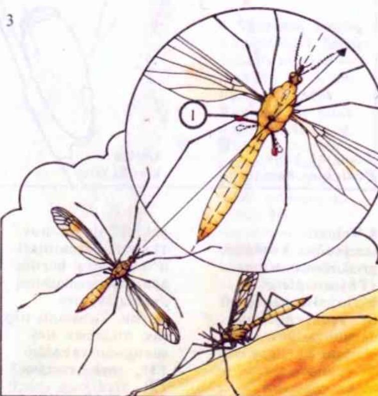


1 Kopūstiniam baltukui būdinga pilna metamorfozė. Patelė (*A*) deda kiaušinius (*B*) apatinėje lapų pusėje krūvelėmis po šimtą ir daugiau. Iš kiaušinių išsirita pirmosios stadijos lervos — vikšrai (*C*). Vikšras greit neriasi ir po keturių nėrimųsi būna subrendęs (*D*). Jis turi tris poras tikrųjų kojų (*1*), atitinkančių drugio kojas, ir keturias poras netikrųjų (*2*), čiuptuvus kūno gale ir mandibules augalui graužti. Galvoje yra rudimentinės akys (*3*) ir antenos (*4*). Po penkto nėrimosi vikšro odą pakeičia lėliukės danga (*F*). Po šia danga vyksta histolizė — vikšro audiniai ištirpsta ir persitvarko į drugio organus (*G*), tipišką vabzdžio galvą, krūtinę ir pilvelį. Krūtinė (*6*) yra su dviem poromis sparnų ir trimis poromis kojų. Galva turi dideles sudėtines akis (*7*), buožiškas antenas (*8*) ir spirališką straublelį (*9*). Vidaus organų sistemos (*H*), pavyzdžiui, nervų (raudona spalva), kraujotakos (geltona) ir virškinimo (mėlyna) kiekvienoje stadijoje darosi vis sudėtingesnės. Išsilukštenę iš lėliukės suaugę drugiai tuoj poruojasi. Patinėlis neturi juodų dėmių ant priekinių sparnų (*10*).

2 Kambarinė musė (*A*) minta skystais organiniais produktais. Burnos aparatą (*B*) sudaro straublelis, kuris, kai nesimaitinama, sulankstomas galvos apačioje. Maitinantis jis ištiesiamas ir paplatėjusiu galu liečia maistą (*1*). Į maistą švirkščiamos virškinamosios sultys, kurios jį suskystina ir iš dalies apvirškina. Su virškinimo sultimis musė maiste palieka jos nešiojamas bakterijas. Tuo būdu musės gali pernešti infekcines ligas.



3 Ilgakojai uodai kaip ir musės priklauso dvisparnių (*Diptera*) būriui. Užpakaliniai jų sparnai redukavęsi į specialius pusiausvyros organus dūzgus (*1*). Kai uodas skrenda, jie vibruoja kartu su sparnais; dūzgai registruoja bet kokį nukrypimą nuo skrydžio krypties ir ją koreguoja. Šis veiksmas panašus į lėktuvo autopiloto veiksmą. Paveiksle pavaizduotas uodas, nukrypęs nuo skrydžio tiesiosios ir skrydį koreguojantys dūzgai.



svarbiais žaliaisiais augalais, taip pat jie jungia gėlavandenių ekosistemų mitybos grandis. Tačiau, ypač tropiniuose kraštuose, jie yra parazitai ir įvairių ligų platintojai (2).

Naudingi ir žalingi vabzdžiai

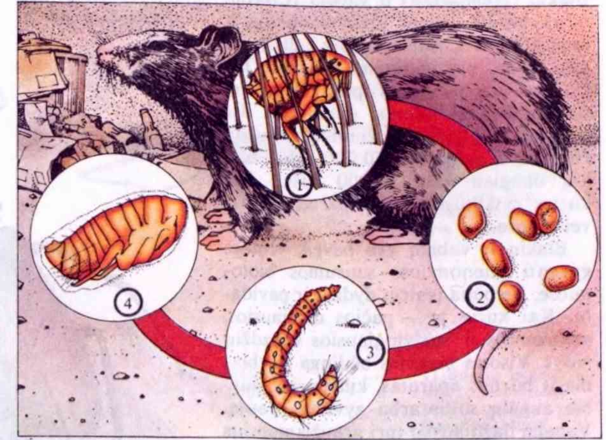
Vabzdžiai žmogui teikia įvairios naudos. Jie apdulkina daugelį žemės ūkio augalų, ypač vaismedžių. Bitės (8) yra svarbiausi apdulkintojai, be to, jos gamina vieną seniausių žmogaus gaunamų produktų — medų. Kiti vabzdžių produktai yra bičių vaškas ir šilkas, gaunamas iš šilkaverpio kokonų, kuriuos susuka vikšras, prieš virsdamas lėliuke.

Aukštesniuosius vabzdžius žmogus naudoja biologinei kovai su kenkėjais. Tuo tikslu įveisiami plėšrūs arba parazituojantys vabzdžiai. Pavyzdžiui, Kalifornijoje australiškasis skydamaris (*Icerya purchasi*) buvo sėkmingai įveiktas, įveisus australiškąją boružę (*Rodolia cardinalis*). Nenutrūkstanti kova neleidžia galimiems kenkėjams išplisti iki pavojingos ribos.

Kaprofagai, pavyzdžiui, mėšlavabalis (4), taip pat yra labai veiksmingi. Į Australiją atvežtų galvijų mėšlas paversdavo ganyklas nenaudojamomis dykromis, kol nebuvo introdukuoti mėšlavabaliai, kurie ganyklas vėl atkūrė. Antra vertus, vabzdžiai gali padaryti didžiulę ekonominę žalą. Vabzdžiai kenkėjai gali apgadinti derlių ir sandėliuose laikomus produktus, be to, išplatinti mirtinas žmogui ir naminiams gyvuliams ligas. Uodai platina maliariją, o musė cėcė (*Glossina palpalis*) — mieguligę ir skausmingą galvijų ligą naganą.

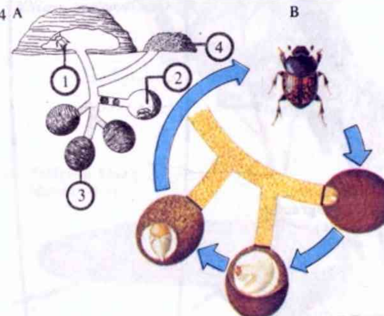
Derliaus nuostoliai gali būti labai dideli. Sakykim, medvilninis straubliukas (*Anthonomus grandis*) JAV medvilnės derliui kasmet padaro 200 mln. dolerių nuostolių; obuolių kenkėjas *Cydia pomonella* pažeidžia iki 50% obuolių. Kolorado vabalas (*Leptinotarsa decemlineata*), kurio pirminė populiacija gyveno ant bulvinių šeimos laukinių augalų, pamėgo žmogaus auginamas bulves ir sparčiai išplito visame pasaulyje, kur tik jos auginamos.

Raktas

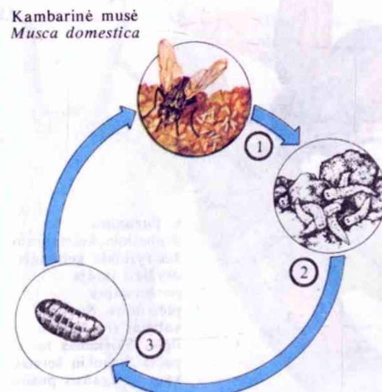


Maro sukėlėją žmogus gauna per žiurkinę blusą (*Xenopsylla cheopis*) iš *Siphonaptera* būrio. Suaugusi blusa (*1*) minta žiurkės krauju tol, kol padeda kiaušinėlius. Dauguma kiaušinėlių (*2*) išbarstomi ant žemės, ten purve ar šiukšlėse jie perisi. Išsiritusi lerva (*3*) minta ten, kol virsta lėliuke (*4*), o naujai išsiritęs suaugęs vabzdys užšoka ant praeinančio šeimininko. Tokio tipo gyvenimo ciklas padeda labai gerai prisitaikyti, nes jame yra patvari ramybės stadija — lėliukė.

4 Iš daugelio vabzdžių, mintančių žinduolių išmatomis, tipiški yra mėšlavabaliai (*Coleoptera* būrio). Suaugę *Onthophagus* genties vabalai išrausia žemėje po karvių mėšlo krūva kameras (*A*) savo palikuonims. Patinas rausia mėšlą iš apačios (*1*) ir perduoda patelei, kuri užpildo juo kameras (*2*), po to padeda į jas kiaušinius ir kameras užlipdo (*3*). Iškasta žemė išstumiama į paviršių (*4*). Išsiritusios lervos auga, misdamos sudėtu maistu, kol visai suauga ir virsta lėliukėmis (*B*). Išsiritę vabalai išsirausia į žemės paviršių.

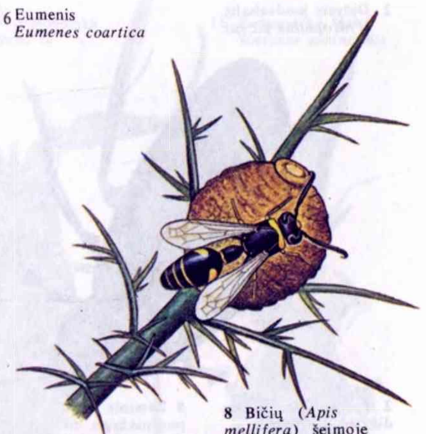


5 Kambarinė musė
Musca domestica



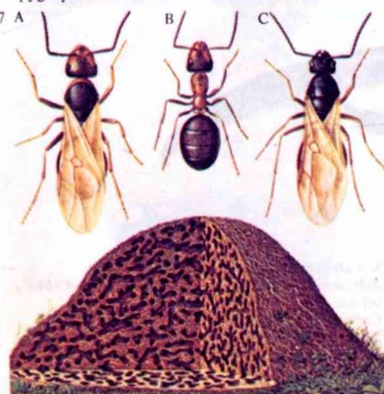
5 Kambarinės musės gyvena 8—40 dienų. Kiaušiniai dedami krūvelėmis (*1*) po šimtą ir daugiau. Po 1—5 dienų (trukmė priklauso nuo temperatūros) išsirita lerva (*2*). Mažiausiai po penkių dienų ji virsta lėliuke (*3*).

6 Eumenis
Eumenes coartica



6 Vapsvos eumeniai lipdo molio lizdus, pritvirtintus prie augalų. Geluonimi paralyžiuoja vikšrus ir deda į lizdą. Patelė į kiekvieną lizdą padeda po kiaušinį. Išsiritusi lerva minta paralyžiuotu, bet gyvu vikšru.

7 Rudosios miško skruzdėlės (*Formica rufa*) kolonijos gali susidėti iš pusės milijono individų, priklausančių trims kastoms: motinų (*A*), darbininkių (*B*) ir patinų (*C*). Motinos ir patinai turi poravimosi skrydžiams sparnus. Skruzdėlynas iš spyglių kartais būna iki 1 m aukščio. Patelės numeta sparnus ir deda kiaušinius perėjimo kamerose. Darbininkės prižiūri kiaušinius ir maitina iš jų išsiritusias lervas. Lėliukes, dažnai klaidingai vadinamas skruzdėlių kiaušiniais, taip pat rūpestingai prižiūri darbininkės.



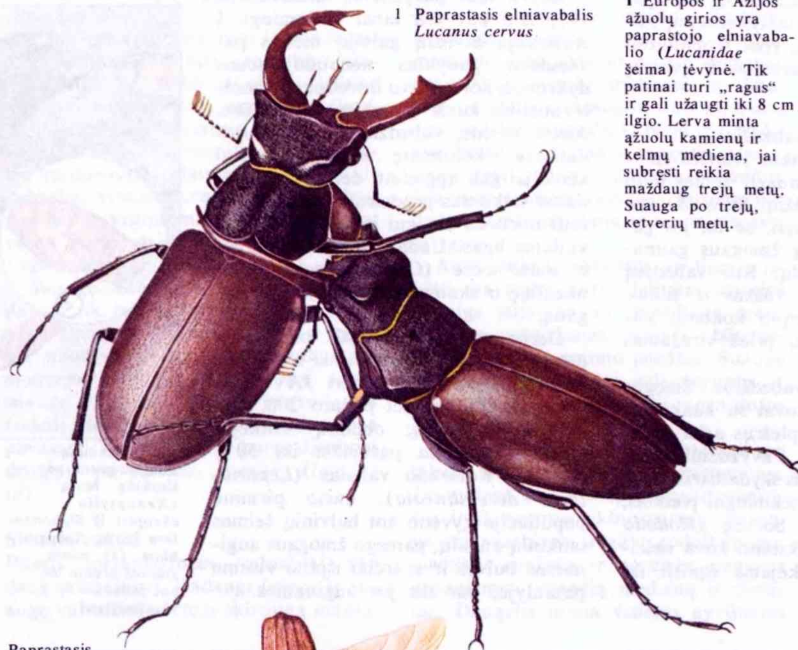


8 Bičių (*Apis mellifera*) šeimoje gali būti 80 000 nevaisingų patelių darbininkių, vaisinga motina (*A*) ir keli šimtai patinų, arba tranų. Šeima palaiko vidaus aplinką. Motina (*1*) per dieną padeda iki 1500 kiaušinių, apvaisintus kiaušinius deda į motinines akutes (*B*) ir bitines akutes, neapvaisintus — į tranines akutes. Lervą (2) maitina darbininkės. Kai lerva pradeda virsti lėliuke, darbininkės akutę užklijuoja. Išsiritusios pirmosios bitės (*4*) 10 dienų tvarko namus, be to, padeda darbininkėms (*C*) ir tranams (*D*) išsiropšti iš akučių. Paskui jos lipdo korius (*E*). Priima maistą iš bičių darbininkių (*F*) ir deda (*G*) į žiedadulkių (*5*) arba medaus (*6*) akutes. Jos taip pat valo korius ir varo iš avilio įsibrovėlius (*H*), tarp jų ir svetimas motinas (*I*). Avilį vėdina, mojuodamos sparnais (*J*), arba šildo, susitelkusios į kamuolį (*K*). Po trijų savaičių jaunosios bitės darbininkės išskrenda rinkti nektaro.

Blakių ir vabalų margumynas

Blakių (*Hemiptera*) ir vabalų (*Coleoptera*) būriai dažnai kelia antipatiją ir nepasitikėjimą. Šnekamojoje kalboje jie neskiriami, visi vadinami vabalais. Tačiau tai yra savitos grupės, kartais nesiejamos netgi tolimos giminystės. Jie sudaro arti pusės visų žinomų vabzdžių rūšių — vabalų yra 350 000 rūšių, blakių daugiau kaip 50 000 rūšių. Kai kurios ryškiausios rūšys parodytos paveiksluose.

Blakių ir vabalų yra beveik visuose gyventi įmanomuose sausumos biotopuose. Jie būna įvairių dydžių ir pavidalų. Kai kurie jų — pačios didžiausios, sunkiausios ir spalvingiausios vabzdžių rūšys. Visoms blakėms būdinga siurbiamasis burnos aparatas, kuriuo jos siurbia augalų sultis arba gyvūnų kraują. Vabalai dažniausiai turi graužiamuosius burnos organus tiek augalinės, tiek ir gyvūninės kilmės maistui graužti. Dauguma blakių ir vabalų skraido viena pora sparnų. Vabalų ir kai kurių blakių kita sparnų pora, o daugumos blakių tik sparnų pamatas, yra pakitę ir sukietėję, virtę lyg apsauginiu dangčiu.



1 Paprastasis elniavabalis *Lucanus cervus*

1 Europos ir Azijos ąžuolų girios yra paprastojo elniavabalio (*Lucanidae* šeima) tėvynė. Tik patinai turi „ragus" ir gali užaugti iki 8 cm ilgio. Lerva minta ąžuolų kamienų ir kelmų mediena, jai subręsti reikia maždaug trejų metų. Suauga po trejų, ketverių metų.

Dar žiūrėk:

Skėriai, blakės ir žirgeliai 104

Aukštesnieji vabzdžiai 106

Vabzdžių klasifikacija 100

Vabzdžių pasaulis 102

Aukštesniųjų vabzdžių įvairovė 110

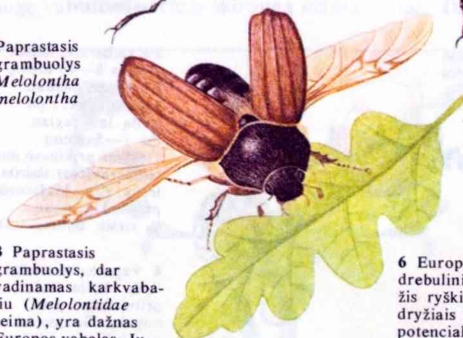
Nariuotakojai 92

Gyvūnų elgesio dėsniai 72



2 Didysis juodvabalis *Hydrophilus piceus*

2 *Hydrohilidae* šeimos didysis juodvabalis populiarus karalienės Viktorijos akvariuminėse, bet dabar retai bepatenka į kolekcijas. Tai vienas didžiausių Europos vandens vabalų (iki 5 cm ilgio).



3 Paprastasis grambuolys *Melolontha melolontha*

3 Paprastasis grambuolys, dar vadinamas karkvabaliu (*Melolontidae* šeima), yra dažnas Europos vabalas. Jų labai padaugėja kas treji arba ketveri metai. Suaugę grambuoliai būna iki 3 cm ilgio. Minta lapais.



4 Ilgaūsis pušiagraužis *Acanthocinus aedilis*

4 Ilgaūsio pušiagraužio (*Cerambycidae* šeima) tik patinas turi neįprastai ilgas antenas. Patelių jos daug trumpesnės. Šis Europos vabalas užauga iki 2 cm ilgio.



5 Žeminis puošniažygis *Carabus problematicus*

5 Žeminis puošniažygis tik vienas iš keliolikos *Carabus* genties, gyvenančios Europoje, Azijoje ir Š. Amerikoje, rūšių, priklausančių *Carabidae* šeimai. Jis siekia 2,5 cm ilgio ir yra aktyvus plėšrūnas.



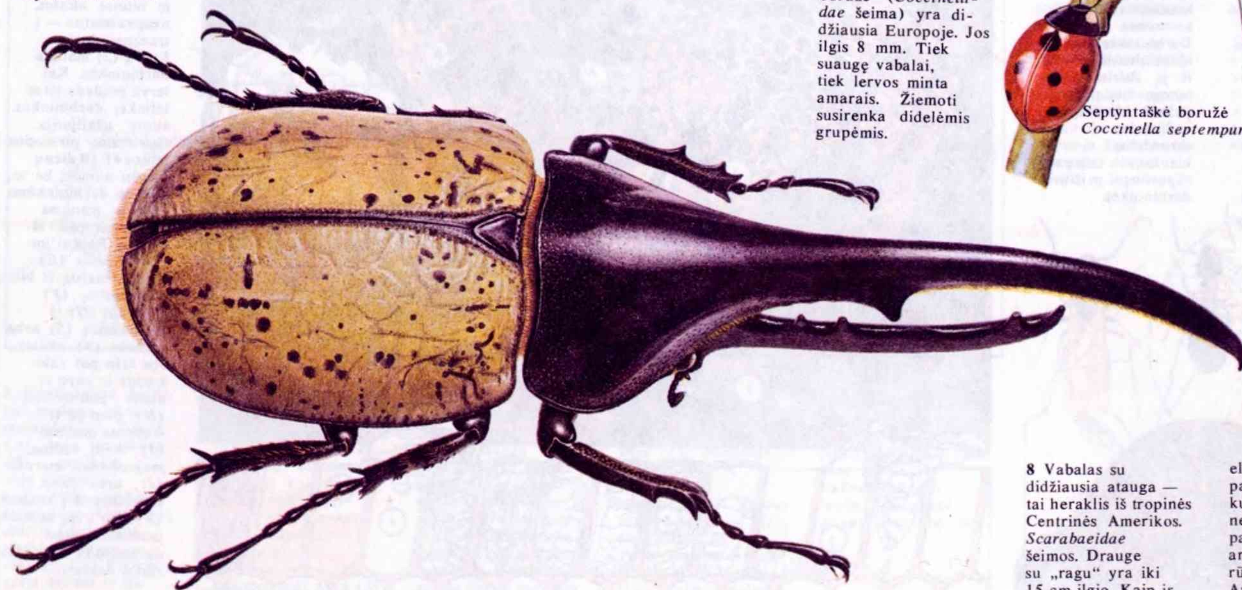
6 Drebulinis kelmagraužis *Clytus arietus*

6 Europinis drebulinis kelmagraužis ryškiais geltonais dryžiais įspėja potencialius plėšrūnus. Suaugę vabalai yra 1,5 cm ilgio. Skiriamas tai pačiai ūsuočių šeimai, kaip ir ilgaūsis pušiagraužis.



7 Septyntaškė boružė *Coccinella septempunctata*

7 Septyntaškė boružė (*Coecinellidae* šeima) yra didžiausia Europoje. Jos ilgis 8 mm. Tiek suaugę vabalai, tiek lervos minta amarais. Žiemoti susirenka didelėmis grupėmis.



8 Heraklis *Dynastes hercules*

8 Vabalas su didžiausia atauga — tai heraklis iš tropinės Centrinės Amerikos. *Scarabaeidae* šeimos. Drauge su „ragu" yra iki 15 cm ilgio. Kaip ir elniavabalio, pailgėjusius „ragus", kurių paskirtis nežinoma, turi tik patinai. Dauguma artimų herakliui rūšių laikosi Pietų Amerikos tropikuose.

9 Kuprotoji cikada
Umbonia spinosa



9 Kuprotųjų cikadų šeima (*Membracidae*) turi apie 2500 rūšių, paplitusių visame pasaulyje. Viena šios keistos šeimos cikada yra 1,4 cm ilgio *Umbonia* (gyvena Centrinėje ir Pietų Amerikoje). Jos nugarėlė imituoja augalo, ant kurio ši rūšis maitinasi, spyglius.

10 Tvenkininis čiuožikas
Gerris odontogaster



10 Čiuožikų (*Gerridae* šeima) yra visame pasaulyje, kai kurios rūšys netgi jūrinės. Jie bėga vandeniu, panaudodami vandens paviršiaus įtempimą, ir dažnesni stovinčio arba lėtai tekančio vandens paviršiuje. Šios rūšies čiuožikai yra apie 8 mm ilgio.



11 Paprastoji nugarplauka
Notonecta glauca

11 Stiprus nugarplaukos (*Notonectidae* šeima) „snapas" gali skaudžiai įdurti. Kaip rodo pavadinimas, ši blakė plaukia ant nugaros, sukdamasi suktuku, virpindama kojas su ilgomis plaukuotomis blauzdomis. Užauga iki 1,6 cm ilgio, minta smulkiais vandens gyvūnais.

12 Puošnioji skydablakė
Eurydema ornatum

12 Skydablakių (*Pentatomidae*) šeimai priskiriama apie 3400 rūšių. Dauguma minta augalų sultimis. Siurbia jas iš augalo stiebo. Ši skydablakė yra apie 2 cm ilgio.



13 A B Alksninė putinė cikada
Aphrophora alni



13 Europoje gyvenanti alksninė putinė cikada (*B*) priklauso didelei *Cercopidae* šeimai, kurios dauguma rūšių gyvena tropikuose. Putos slepia jauną vabzdį (*A*). Jos, kaip spėjama, saugo jį nuo išdžiūvimo.

14 Skorpionblakė
Nepa sp



14 Skorpionblakės uodega yra kvėpuojamasis vamzdelis, kuriuo ji kvėpuoja iš po vandens. 250 šios *Nepidae* šeimos rūšių daugiausia yra tropinės. Jos minta smulkiais vandens gyvūnais.

15 Sietasparnė blakė
Sinvessa subinennis



15 Dauguma iš 600 sietasparnių blakių (*Tingidae* šeima) rūšių laikosi Viduržemio jūros regione. Kaip ir kuprotosios cikados, jų ornamentai sudėtingi. Minta augalų sultimis ir gali padaryti nuostolių derliui.

16 Plėšrioji blakė
Mindarus sp



16 Plėšriųjų blakių, priklausančių didelei, apie 3000 rūšių turinčiai kraujasiurbių vabzdžių šeimai *Reduviidae*, yra beveik visame pasaulyje. Kai kurios jų yra žmonių tropinių ligų platintojos.

17





17 Blakės, vadinamos žibintininkėmis, priklauso *Fulgoridae* šeimai. Užauga maždaug iki 6 cm ilgio. Gyvena Pietryčių Azijoje ir Pietų Amerikoje. Snapo, kuris gali būti beveik tokio pat ilgio kaip ir kūnas, paskirtis yra neaiški.

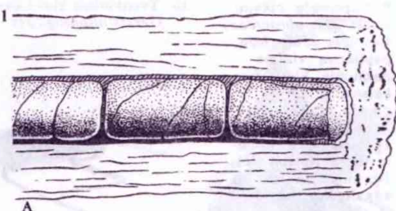
17 Žibintininkė
Pyrops connectus

Aukštesniųjų vabzdžių įvairovė

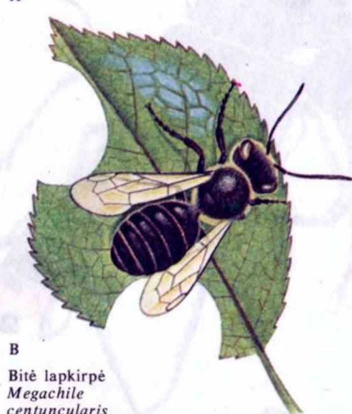
Drugiai ir vapsvos, bitės ir skruzdėlės yra vieni geriausiai pažįstamų vabzdžių. Iš daugybės įdomių ir itin spalvingų rūšių šiuose puslapiuose pateikiamas tik mažas rinkinys. Šie vabzdžiai priklauso dviem labiausiai išsivysčiusių vabzdžių būriams. Dieniniai ir naktiniai drugiai priklauso drugių (*Lepidoptera*) būriui, bitės, vapsvos ir skruzdėlės — plėviasparnių (*Hymenoptera*) būriui. Dieninių ir naktinių drugių šeimose yra pačių gražiausių vabzdžių. Bitėms, ypač naminėms, vapsvoms ir skruzdėlėms būdinga bendruomeninė gyvensena. Naminės bitės daugelyje pasaulio dalių gamina žmogui maistą. Labai naudingi drugiai yra šilkverpiai.

Iš viso žinoma 165 000 dieninių ir naktinių drugių rūšių ir 110 000 plėviasparnių rūšių. Abi grupės paplitusios beveik visame pasaulyje, visose platumose. Daug drugių būrio rūšių yra patys žalingiausi žemės ūkio augalų ir miško kenkėjai. Jų vikšrai būna labai ėdrūs.

1



A



B

Bitė lapkirpė
Megachile centuncularis

1 Kresnos pavieniui gyvenančios *Megachile* genties bitės (*Megachilidae* šeima) vadinamos lapkirpėmis. Jos stipriais žandais lapuose išpjauna skritulius (*B*). Lapų iškarpomis išklojami narveliai, kuriuose vystosi kiaušinėliai (*A*). Kiekvienas narvelis pripildomas žiedadulkių, ant jų viršaus dedamas kiaušinėlis, ir narvelis aklinai užkemšamas. Žiedadulkes renka plaukuota pilvelio apačia; ten jų susidaro storas sluoksnis. Šios bitės būna apie 1,2 cm ilgio.

2 Pavieniui gyvenanti bitė gauruotakojė melitidė priklauso *Melittidae* šeimai. Šios grupės bitės ant užpakalinių kojų turi ilgiausius iš visų bičių „krepšius" žiedadulkėms rinkti. Bitė iškasa lizdui urvą su atšakomis gale. Kiekvieną narvelį pripildo žiedadulkių ir padeda po vieną kiaušinį.

Dar žiūrėk:

Aukštesnieji vabzdžiai 106

Vabzdžių klasifikacija 100

Vabzdžių pasaulis 102

Blakių ir vabalų margumynas 108

Nariuotakojai 92

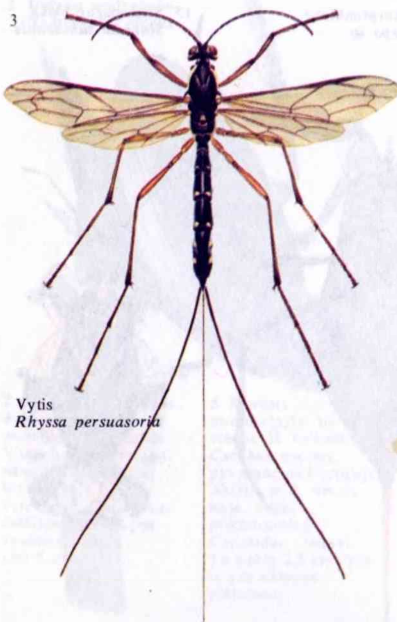
Nykstančios rūšys 240

2



Bitė gauruotakojė melitidė
Dasypoda hirtipes

3



Vytis
Rhyssa persuasoria

3 Vyčiai (*Ichneumonidae* šeima) turi ilgą kiaušdėtę (piešinyje jos dangalai praskėsti). Kiaušdėtė pritaikyta dėti kiaušiniams po kitų vabzdžių ir jų lervų oda. Šis vytis yra 3,2 cm ilgio.

4 Urvinių vapsvų (*Sphecidae* šeima) yra beveik visame pasaulyje, bet daugiausia jų tropikuose. Šių pavieniui gyvenančių vapsvų lizdai yra prikemšami vabzdžių. Į kiekvieną vabzdį vapsva padeda po vieną kiaušinį.

4



Urvinė vapsva
Sceliphron sp

5



Vapsva drinidė
Megadryinus magnificus

6



Europinė voriškoji vapsva
Mutilla europaea

5 Parazitinių *Dryinidae* šeimos vapsvų patelės turi pakitusias priekines galūnes, prisitaikiusias laikyti blakių nimfas, į kurias jos deda kiaušinius.

6 Voriškoji vapsva (*Mutillidae* šeima) panaši į skruzdėlę, bet iš tikrųjų — tai vapsva. Kiaušinius deda į kitų pavieniui gyvenančių vapsvų ir bičių lizdus.

7 *Dorylinae* pošeimio skruzdėlės dažniausiai yra karingos. Klajojančios tropinės rūšys gyvena miškuose, traukia ilgomis kolonomis, minta smulkiais gyvūnais.

7



Legioninė skruzdėlė
Cheliomyrmex andicolus

8



Buldoginė skruzdėlė
Myrmex forficola

8 Australijos buldoginės skruzdėlės (*Poneridae* pošeimis) yra didelės, agresyvios, turi pincetų pavidalo mandibules. Užauga iki 2,5 cm ilgio. Darosi požeminius lizdus. Kiekviename jų gyvena po keletą dešimčių skruzdėlių.

9 Daugelis gumbavapsvių (*Cynipidae*) šeimos vapsvų išaugina galus — ovalias išaugas ir sustorėjimus ant augalų. Galai teikia maistą ir priedangą juose esančioms lervoms. Ši rūšis sudaro ąžuolų galus.

10 Visos tikrosios bendruomeninės vapsvos priklauso *Vespidae* šeimai. Daug rūšių, kaip ir čia pavaizduotoji, gyvena pavieniui, bet kartais sudaro ir nedideles kolonijas. Kamerą, kurioje sudeda kiaušinius, užkemša drugio vikšru.

11

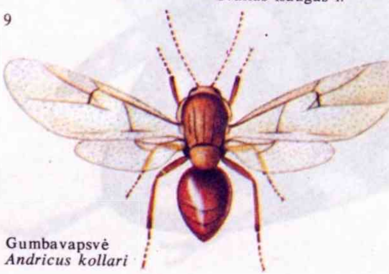


Aušrelė
Anthocharis cardamines

11 Aušrelė (*Pieridae* šeima) deda kiaušinius ant bastutinių šeimos (*Cruciferae*) augalų, ypač kartenės (*Cardamine pratensis*). Lėliukė prie augalo prisitvirtina šilkiniu kaspinėliu.

12 Labai mimikriškas yra Pietų Azijos drugys kalima. Jis, kaip ir lapas, turi gyslas.

9



Gumbavapsvė
Andricus kollari

10 Vapsva eumenis
Eumenes sp



12



12 Drugys kalima
Kallima inachus



13 Pietų Amerikos buriuotojas
Eurytides protesilaus

13 Vieni puošniausių yra buriuotojų (*Papilionidae*) šeimos drugiai. Jų užpakaliniai sparnai turi ilgas „uodegas“.



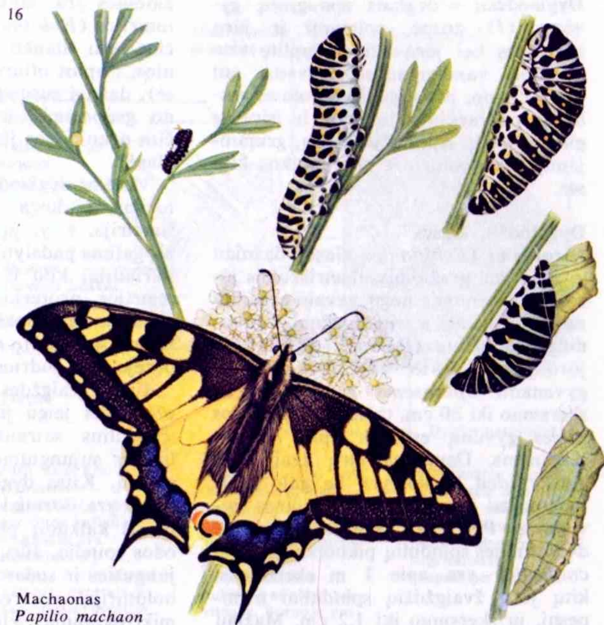
14 *Papilio ulysses*

14 Šio tamsiai žydros ir rudos spalvos Naujosios Gvinėjos buriuotojo išskleistų sparnų plotis yra apie 10 cm.



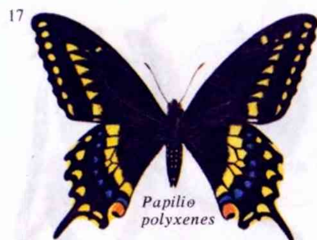
15 *Papilio zalmoxis*

15 Afrika yra keliolikos buriuotojų rūšių tėvynė. Šios rūšies didelis žaliasis drugys neturi tipiškų „uodegėlių“. Jis gyvena Vakarų Afrikoje.



16 Machaonas
Papilio machaon

16 Labai graži spalva, „uodegėlių gairelės“ ir lėtas skrydis būdinga machaonams. Tai tos pačios buriuotojų šeimos drugiai, vieni žinomiausių Europos dieninių drugių. Vikšrai minta įvairiais salierinių (*Umbelliferae*) šeimos augalais. Lėliukė prisitvirtina prie augalo, kuriuo minta, ir sustingusi laukia ateinančio pavasario. Machaonai paplitę visoje Holarktikoje, bet Anglijoje šios rūšies esama tik Norfolik Brodse ir nedidelėse pirmykštėse Kembridžšyro pelkėse. Šių drugių, kaip ir kitų jiems artimų Europos ir Šiaurės Amerikos rūšių, vis mažėja, nes herbicidais naikinami augalai, kuriais jie minta, ir nusausinama daug pelkių.

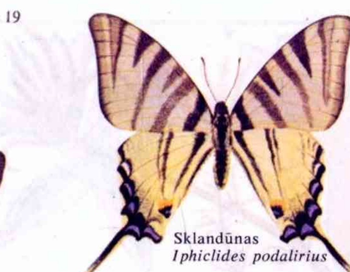


17 *Papilio polyxenes*

17 Ši rūšis — viena iš penkiolikos buriuotojų rūšių, gyvenančių Šiaurės ir Centrinėje Amerikoje, Kuboje. Atstumas tarp išskėstų sparnų galų yra apie 7 cm.

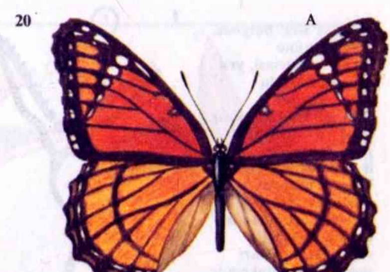
18 *Graphium weiskei*

18 Naujojoje Gvinėjoje gyvena šis vienas iš mažiausių, bet tipiškų buriuotojų. Išskleistų sparnų plotis 6 cm.

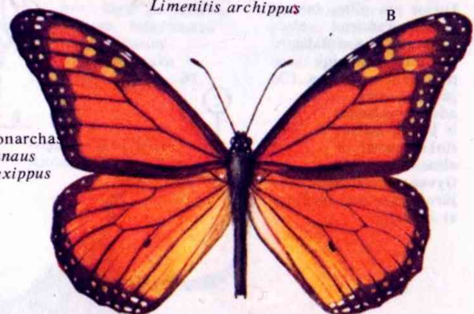


19 Sklandūnas
Iphiclides podalirius

19 Sklandūnas gyvena šiltose Europos vietose, bet tampa vis retesnis. Vikšrai minta kryklių ir šermukšnių lapais.



20 A Juodmargis
Limenitis archippus



B Monarchas
Danaus plexippus

20 Nenuodingų rūšių gyvūnai per evoliuciją yra įgiję nuodingų rūšių, kurių vengia plėšrūnai, pavidalą. Pavyzdžiui, amerikinis monarchas yra nuodingas paukščiams, nes gamina širdies nuodą kardenolidą (kai paukštis praryja šį drugį, drugio sekrecijos liaukos staiga išlieja kardenolidą). Monarchą imituoja juodmargis *Limenitis archippus*. Abiejų rūšių drugių sparnų spalva yra ryški iš viršaus ir iš apačios, todėl jie visada gerai matomi. Šie drugiai priklauso skirtingoms šeimoms.



21 Vijoklinis sfinksas
Herse convolvuli

21 Sfinksų (*Sphingidae*) šeimos drugiai, kaip ir šis vijoklinis sfinksas, gyvena beveik visame pasaulyje. Daugelis jų turi ilgą „liežuvį“, pritaikytą siurbti nektarui iš vamzdeliškų žiedų.



22 Gelsvoji jaunamartė
Ourapteryx sambucaria

22 Sprindžių (*Geometridae*) šeimos drugys gelsvoji jaunamartė yra dažna Didžiosios Britanijos salų rūšis. Jų taip pat yra nuo Europos centro ir pietų iki Sibiro. Vikšrai minta ievų, kryklių, gudobelių, šeivamedžių lapais.



23 Miškinė hesperija
Ochlodes venata

23 Yra apie 300 hesperijų (*Hesperiidae*) šeimos rūšių, gyvenančių beveik visame pasaulyje. Didžiausios Europos hesperijos išskleistų sparnų plotis yra apie 3,5 cm.



24 Žieduotasis verpikas
Malacosoma neustria

24 Verpikų (*Lasiocampidae*) šeimos drugio žieduotojo verpiko vikšrai gyvena grupėmis ant gudobelės, jai artimų rūšių krūmų ir medžių. Gali juos plikai nugraužti. Kiaušinius deda žiedu aplink šakutę.



25 Raudonsparnė meškutė
Callimorpha jacobaeae

25 Meškučių (*Arctiidae*) šeimos drugys raudonsparnė meškutė gyvena Europoje. Jos ryškių spalvų sparnai įspėja plėšrūnus, kad ji yra nemalonaus skonio. Vikšrai minta tik žilėmis.

Jūrų žvaigždės ir jūrų ežiai

Dygiaodžiai — dygliais apaugusių gyvūnų (*1*) grupė, apimanti ir jūrų žvaigždes bei jūrų ežius. Paplitę viso pasaulio vandenynuose; gyvena ant jūros dugno, povandeninėse olose, sekliuose pakrančių vandenyse ir įsirausę giliai į smėlį. Apie 5500 rūšių, grupuojamų į 5 zoologinės sistematikos klases.

Dygiaodžių klasės

Jūrų ežiai (*Echinoidea* klasė) dažniau yra laikomi gražiomis simetriškomis jūros puošmenomis negu gyvais organizmais, turinčiais aštrius, dažnai ir nuodingus spyglius (*Raktas*). Didžiausias jūrų ežys — prie Japonijos krantų gyvenanti *Sperosoma giganteum*. Jo skersmuo iki 30 cm, tačiau daugelis šios rūšies gyvūnų esti tik apie 7,5 cm skersmens. Dauguma jūrų žvaigždžių (*Asteroidea* klasė) yra be galo spalvingos; tai vieni gražiausių jūros gyventojų. Prie JAV krantų gyvenanti dvidešimties spindulių piknopodija (*Pycnopodia*) yra apie 1 m skersmens; kitų jūrų žvaigždžių spinduliai trumpesni, jų skersmuo iki 1,2 cm. Mažiau žinomos yra minkštakūnės savitos holoturijos (*Holothuroidea* klasė), gebančios lėtai šliaužti smėlėtu dugnu, švelnios, trapios ofiūros (*Ophiuroidea* klasė), dažnai susitelkusios ant jūros dugno grupelėmis, ir gilumose gyvenančios primityvios jūrų lelijos (*Crinoidea* klasė).

Visiems dygiaodžiams, išskyrus holoturijas, būdinga ryški penkiaspindulė simetrija, t. y. jų kūną apie centrinę ašį galima padalyti į 5 dalis. Dygiaodžiai tikriausiai kilo iš judraus dvišalės simetrijos protėvio, kuris vėliau tapo sėslus ir įgijo tokiai gyvensenai tinkamesnę spindulinę simetriją, o po to vėl perėjo prie judrios gyvensenos.

Jūrų žvaigždės nepanašios į jūrų ežius, bet jeigu jūrų žvaigždės penkis spindulius sutrauktume kūno centro link ir sujungtume, šie gyvūnai supanašėtų. Kitas dygiaodžių bendras požymis yra išoriniai griaučiai, susidedantys iš kalkinių plokštelių, esančių po odos epiteliu. Jūrų ežių plokštelės susijungusios ir sudaro ištisinį tvirtą šarvą, holoturijų jos redukavusios, likę tik mikroskopiniai skleritai.

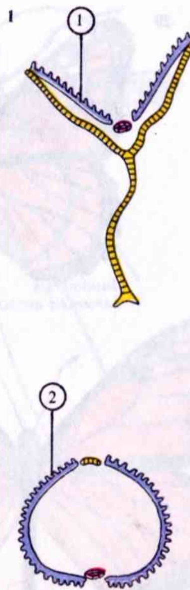
Dygiaodžių judėjimas ir mityba

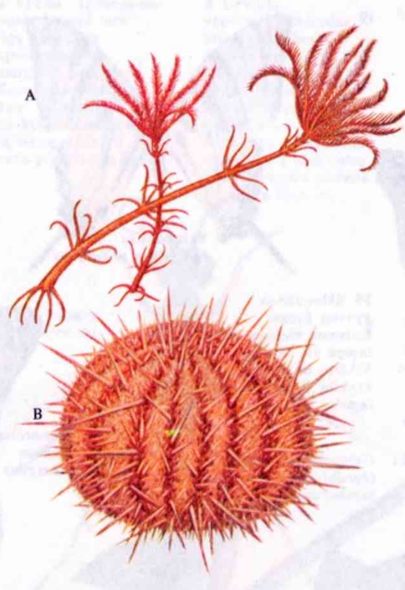
Jūrų žvaigždžių ir ypač jūrų ežių oda standi ir nelanksti, todėl jiems šliaužti padeda saviti maži priedai — ambulakrinės kojelės. Jos atsišakojusios nuo kūno ertmės, arba celomo, vandens kanalų sistemos. Kojelės ištįsta ir vėl hidrauliškai įtraukiamos. Jūrų ežių kojelės su siurbtukais (*3*); išsitempdamos toliau, negu siekia ilgi ežio dygliai, jos leidžia jam kopti vertikalia plokštuma.

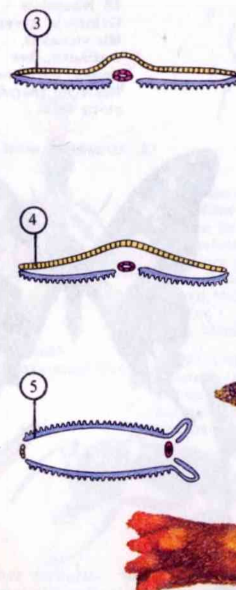
Jūrų žvaigždžių kojelių eilės yra apačioje. Jomis gyvūnai prisitvirtina prie akmenų ir išsilaiko, kai jūra banguoja (*2*). Ofiūros šliaužioja sulenkdamos ilgus spindulius. Jūrų lelijos gyvena sėsliai. Jų judrūs spinduliai, vadinami rankomis, yra atsišakoję nuo stiebelio, kuriuo lelijos prisitvirtinusios prie akmenų arba smėlio; ambulakrinėmis kojelėmis tik kvėpuoja ir maitinasi.

Jūrų lelijos maitinasi nusėdančiomis ant jų organinėmis medžiagomis; šios patenka į „rankų" vageles ir judančių gyvūno blakstienėlių yra varomos burnos link. Jūrų ežiai nugremžia dantimis nuo akmenų smulkius gyvūnus ir augalus; atliekas išmeta pro angą, kuri yra

Dar žiūrėk:
Gyvūnų karalystė 66
Stuburinių atsiradimas 116
Keisti bestuburiai 114
Iškastiniai bestuburiai 172
Pajūris tarp potvynio ir atoslūgio 230
Gyvybės evoliucija 16

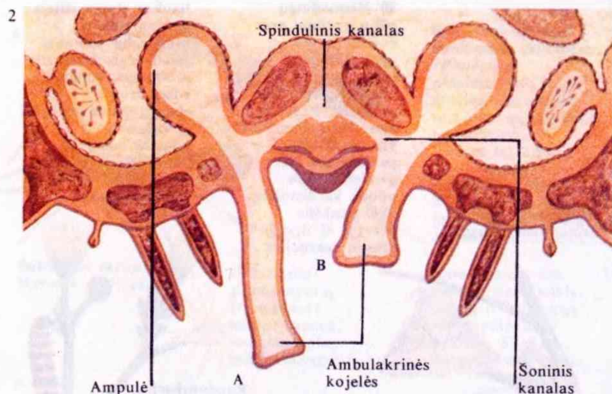








1 Visos šios būtybės, nors jų kūno forma ir skiriasi, yra dygiaodžiai. Jų yra *5* grupės: jūrų lelijos (*A*), jūrų ežiai (*B*), ofiūros (*C*), jūrų žvaigždės (*D*) ir holoturijos (*E*). Visų jų toks pat kūno sandaros planas (*1—5*), atitinkantis penkių spindulių simetriją, visi turi judrias ambulakrines kojeles (*mėlyna*), kurios yra pilnų skysčio vandens kanalų sistemos dalis, išorinius kalkinių plokštelių griaučius, įsitvirtinusius odoje (*geltona*), ir burną maistui rinkti, kartais ir atmatoms šalinti. Gyvena daugiausia jūrų dugne ant smėlio ar akmenų.



2 Vaduo priverčia judėti jūrų žvaigždės ambulakrines kojeles. Jis per daugelį kanalėlių atiteka į spindulinį kanalą, kurį turi kiekvienas spindulys. Spindulinis kanalas šakojasi į šoninius kanalus, kurių kiekvienas turi vožtuvą ir baigiasi kriaušės pavidalo ampule ar kojele. Gyvūnui judant, ampulė susitraukia, šoninio kanalo vožtuvas užsidaro, ir vanduo įstumiamas į kojelę. Ši pailgėja (*A*), žengia į priekį ir prikimba prie substrato. Išilginiai raumenys tuomet susitraukia, kojelė sutrumpėja (*B*), ir skystis išstumiamas atgal į ampulę. Kiekviena kojelė gali judėti nepriklausomai, nes ją kontroliuoja sava sudėtinga nervinių skaidulų sistema. Tačiau, gyvūnui judant, visos pirmyn žengiančio spindulio ar spindulių kojelės juda ta pačia kryptimi.

3 Jūrų ežio ambulakrinės kojelės baigiasi siurbtukais. Kai kojelė prisiliečia prie kieto paviršiaus, siurbtuko centras įtraukiamas, susidaro vakuumas, ir siurbtukas prilimpa. Susitraukus raumenims ir vandeniui iš kojelės ištekėjus, siurbtukas nuo paviršiaus atkimba. Tokiu būdu jūros ežys gali gana sparčiai judėti į priekį ir netgi kopti vertikalia plokštuma.





4 Praverti moliuskų kriaukles jūrų žvaigždei padeda ambulakrinės kojelės, kurios labai tvirtai prie jų prisisiurbia. Didele nuolatine jėga žvaigždė praskečia kriaukles tiek, kad įstumtų į aukos kūną dalį savo skrandžio, ir neprarijusi pradeda jį virškinti. Skrandžio sulčių veikiamas minkštas moliusko kūnas virsta skysta mase, kuri tada įsiurbiama į skrandį. Ištuštintas moliusko kiautas paliekamas.

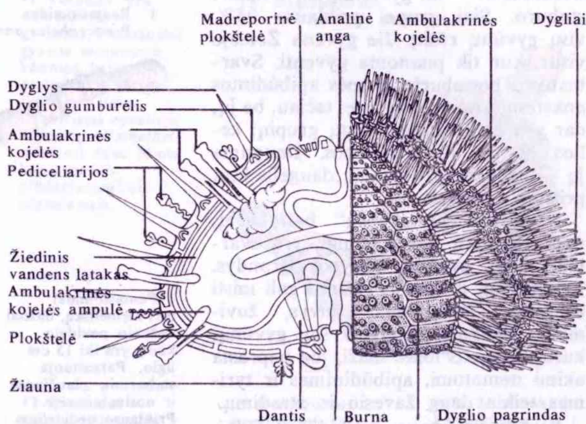
šarvo viršūnėje. Daugeliui jūrų žvaigždžių moliuskus susirasti padeda labai jautrios nervinės galūnės (*5*), o jų kiautus atidaryti — kibios ambulakrinės kojelės (*4*). Kitos ryja vėžiagyvius, moliuskus ir mažas žuvis, o dygliuotoji jūrų žvaigždė *Acanthaster planci* gyvena ant koralinių polipų, jais minta ir taip labai gadina Ramiojo vandenyno koralų rifus. Holoturijos išsikošia maisto daleles iš praryto smėlio.

Apsisaugojimo būdai

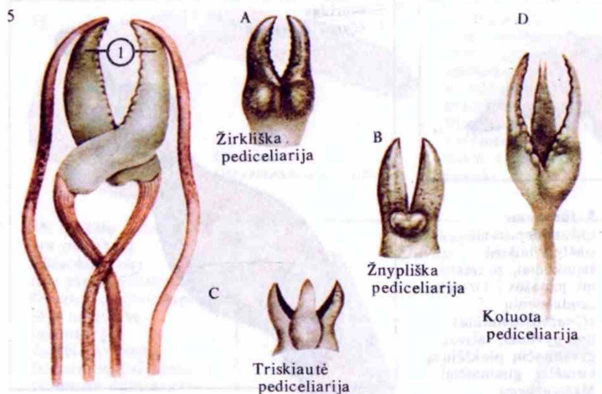
Kadangi dygiaodžiai negali pabėgti nuo priešų, jie turi priemonių nuo jų apsisaugoti. Jūrų ežiai, pavyzdžiui, ežys *Diadema setosum* ginasi aštriais dygliais, pavojingais ir tiems, kurie maudosi. Dygliai gali skaudžiai sužeisti, nes geba suktis kaip grąžtas; kai ežiui gresia pavojus, jis tais dygliais įsigręžia į klintį arba įsirausia į smėlį. Genčių *Holothuria* ir *Actinopyga* holoturijos ginasi lipniais baltais siūlais, kuriuos išleidžia pro analinę angą. Jos t. p. gali išmesti pro burną vidurius, kurie vėliau regeneruoja.

Dygiaodžių audiniai geba regeneruoti. Ramiajame vandenyne paplitusi žydroji jūrų žvaigždė *Linckia* gali netekti visų spindulių, bet jei prie centrinio disko liko bent vieno jų gabalėlis, iš jo atauga nauji penki spinduliai. Ofiūra *Ophiothrix fragilis* gali subyrėti į gabalėlius, o iš kiekvieno jų vėliau išauga naujas individas. Taigi dygiaodžių regeneracija yra ne tik jų prisitaikymas išlikti, bet ir dauginimosi būdas. Vienas ofiūros *Ophiactis savignyi* patinas, įsitaisęs Vest Indijos rife, dalydamasis sukūrė ištisą populiaciją.

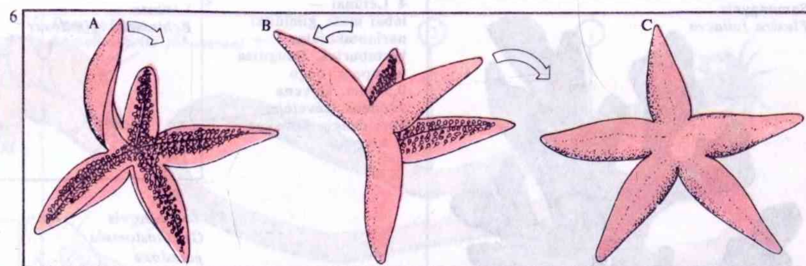
Dygiaodžiai dauginasi ir lytiniu būdu. Patelės išleidžia kiaušinius į jūros vandenį, ir patinėlių sperma čia juos apvaisina. Per vieną pavasario nerštą viena jūrų žvaigždės patelė išleidžia į vandenį iki 2 mln. kiaušinėlių. Kai kurių šaltavandenių dygiaodžių, pavyzdžiui, kaliforninės holoturijos *Thyone rubra*, apvaisinti kiaušiniai vystosi celome, o išsiritęs jauniklis į išorę išlenda pro analinę angą. Yra holoturijų, kurios nešiojasi apvaisintus kiaušinius ant kūno. Daugelio dygiaodžių iš apvaisintų kiaušinių išsirita judri lerva (*7*).



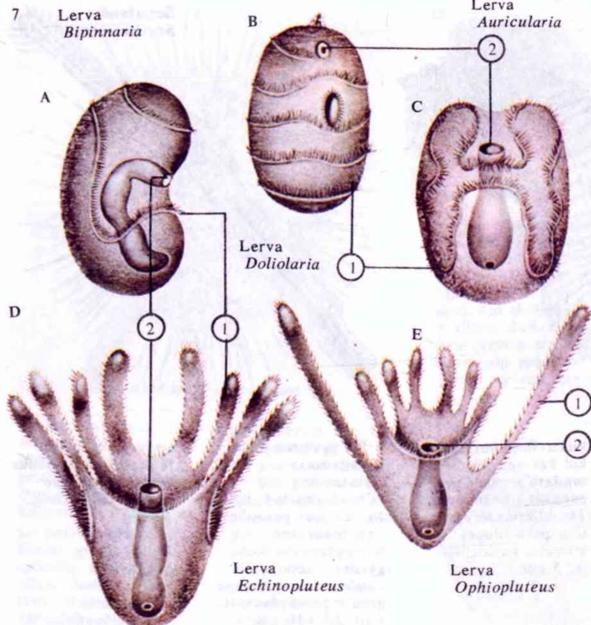
Jūrų ežiai yra vieninteliai dygiaodžiai, kurių poodinės kalkinės plokštelės yra susiliejusios į ištisinį tvirtą šarvą. Aštriais, neretais ir nuodingais dygliais ginasi, įsirausia. Juda tiek dygliais, tiek penkiomis ambulakrinių kojelių eilėmis. Tarp dyglių esančios pediceliarijos šalina visa, kas nukrinta ant šarvo iš viršaus. Burnoje yra penki judrūs dantys; jie gremžia nuo akmenų maistą. Aplink burną esančios penkios žiaunos — pagrindiniai kvėpavimo organai.



5 Žandikaulius primenančios pediceliarijos yra tarp jūrų ežių ir jūrų žvaigždžių ambulakrinių kojelių ir dyglių. Jūrų žvaigždžių kotuotos pediceliarijos susideda iš dviejų mažų „žandikaulių" (*1*), susijungusių prie pagrindo žirkliškai (*A*) arba žnypliškai (*B*). Bekotės (*C*) ir kotuotos (*D*) jūrų ežių pediceliarijos turi tris „žandikaulius", kurie veikia kaip pincetas. Žandikaulius valdo raumenys. Jei dirginama išorinė pusė, jie prasiskečia, jei vidinė — susiglaudžia. Kai kurios pediceliarijos nuodingos ir naudojamos gynybai, tačiau daugumos funkcija — gaudyti smulkų grobį ir šalinti organizmus, kurie nusėda ant kūno šarvo.



6 Apvirtusi aukštielninka raudonoji asterija (*Asterias rubens*) gali pati atsiversti. Ji pasuka vieno spindulio galą (*A*) taip, kad ambulakrinių kojelių eilės galėtų prikibti prie kokio nors kieto paviršiaus, tuomet, laikydamasi už jo, likusius spindulius suka pamažu atgal (*B*), perlenkia kūną pusiau, ir, įsikibusi trimis spinduliais, lėtai jį perverčia (*C*).



7 Dygiaodžių lervos yra judrios. Jos išsirita iš apvaisintų kiaušinių, vystosi ir virsta suaugusiais dygiaodžiais. Lervų forma įvairi, tačiau daugelis turi eilėmis išsidėsčiusius žiuželius, kurie varo į burną (*2*) maistą ir padeda lervoms išplisti. Dviejų savaičių amžiaus jūrų žvaigždės lerva (*A*) turi dvi eiles žiuželių, trijų dienų amžiaus holoturijų lervos (*C*) — tik vieną; šioji vėliau išsidėsto žiedais (*B*). Jūrų ežių (*D*) ir ofiūrų (*E*) lervos turi ilgus spindulius.

8

Jūrų žvaigždė *Solaster endeca*

Bestiebė jūrų lelija *Antedon bifida*

Jūrų žvaigždė *Anseropoda placenta*



Ofiūra *Gorgonocephalus caryi*

Sirdiškasis jūrų ežys *Spatangus purpureus*

8 Iš jūrų dugno gyventojų — jūrų žvaigždžių *Solaster endeca* ir *Anseropoda placenta* matome, kokia įvairi jūrų žvaigždžių (*Asteroidea*) klasė. Ofiūra *Antedon bifida* gyvena Europos kontinentiniame šelfe; laikinai prisitvirtina prie uolų. Širdiškasis jūrų ežys, gebantis užsirausti į smėlį, dumblą ir netgi akmenuotą gruntą, gyvena Europos pakrančių vandenyse nuo Norvegijos krantų iki Viduržemio jūros. Ofiūra *Gorgonocephalus caryi* yra Šiaurės Atlanto gelmių gyventoja.

Keisti bestuburiai

Bestuburiai — tai gyvūnai, kurie neturi stuburo. Šiai grupei priklauso 95% visų gyvūnų rūšių. Jie gyvena Žemėje visur, kur tik įmanoma gyventi. Svarbiausios bestuburių grupės apibūdintos ankstesniuose puslapiuose, tačiau, be jų, dar yra daug mažų, keistų grupių; kelios jų čia iliustruojamos. Dauguma jų — vandens gyventojai, daugelis kitų prisitaikę parazituoti.

Dauguma šių „keistų" bestuburių, nors atrodytų nereikšmingi, yra svarbios kitų gyvūnų mitybos grandys. Pavyzdžiui, jūrinėmis rūšimis gali misti krevetės, krevetėmis — žuvys, žuvimis — žmogus. Zoologui šių gyvūnų, kurių daugelis tokie maži, jog paprasta akimi nematomi, apibūdinimas ir tyrimas teikia daug žavesio ir atradimų.

Bestuburiai buvo pirmieji gyvūnai, atsiradę Žemėje, ir, galimas daiktas, šios retos grupės padės sužinoti, kokie buvo aukštesniųjų gyvūnų ir pagaliau žmogaus evoliucijos pirmieji žingsniai.

Dar žiūrėk:

Gyvūnų karalystė 66

Vienaląsčiai gyvūnai 74

Blakstienotosios kirmėlės, siurbikės ir kaspinuočiai 80

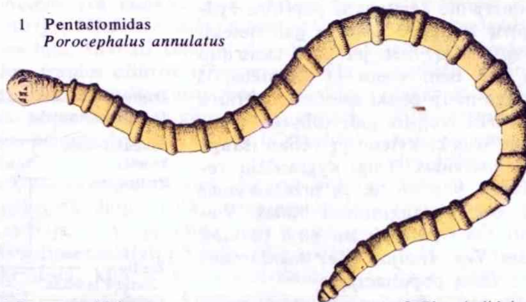
Žieduotosios ir apvaliosios kirmėlės 82

Nariuotakojai 92

Jūrų žvaigždės ir jūrų ežiai 112

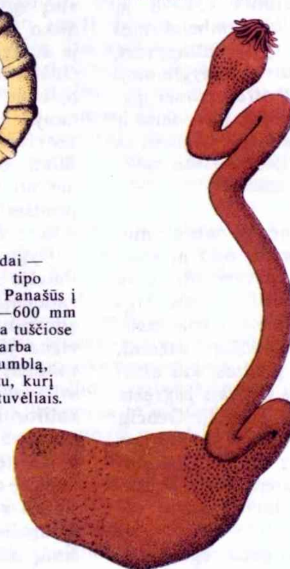
Stuburinių atsiradimas 116

Iškastiniai bestuburiai 172



1 Pentastomidas
Porocephalus annulatus

1 Pentastomidai turi kirmėlišką, dažnai liežuvio pavidalo kūną, yra iki 15 cm ilgio. Parazituoja stuburinių plaučiuose ir nosies ertmėje. Priklauso nedideliam nariuotakojų potipiui *Pentastomida*. Visiems būdinga tai, kad suaugę turi dvi poras kabliukų.



2 Sipunkulidas
Phascolion strombi

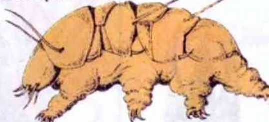
2 Sipunkulidai — *Sipunculida* tipo bestuburiai. Panašūs į kirmėles. 2—600 mm ilgio. Gyvena tuščiose kriauklėse arba įsirausę į dumblą, minta detritu, kurį gaudo čiuptuvėliais.



3 Samangyvis
Flustra foliacea

3 Kolonijiniai sėslūs samangyviai *Flustra* iš pirmo žvilgsnio labiau panašūs į augalus negu į gyvūnus. Iš tikrųjų tai smulkių gyvūnų zooidų kolonija; zooidai išskiria aplink save apsauginę griaučių dangą. *Flustra* priklauso samangyvių (*Bryozoa*) tipui. Gyvenimą pradeda nuo vieno zooido, kuris pumpuruodamas sudaro ištisą koloniją; jos viduje zooidai išlieka susijungę.

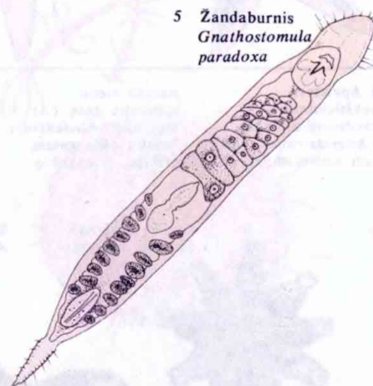
4 Lėtūnai — labai maži, giminiški nariuotakojams bestuburiai. Dauguma trumpesni negu 0,5 mm. Gyvena vandens plėvelėje, kuri dengia samanas ir kerpes.



4 Lėtūnas
Echiniscus spinulosus



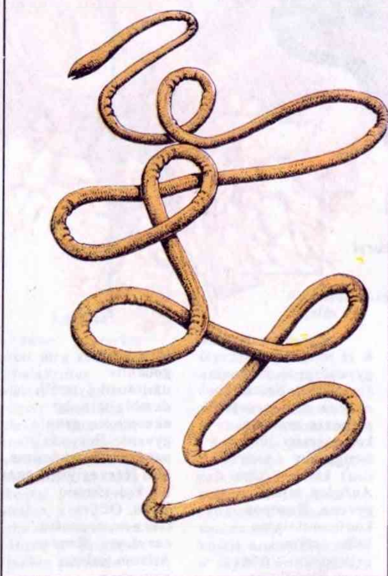
6 Echiuridas
Echiurus echiurus



5 Žandaburnis
Gnathostomula paradoxa

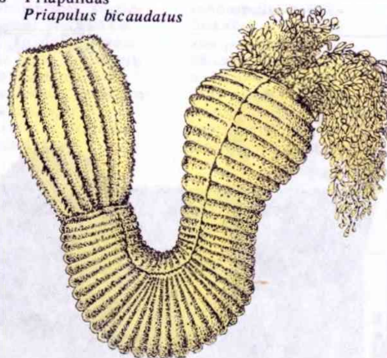
5 Jūriniame uždumblėjusiame smėlyje laikosi smulkučiai, permatomi, panašūs į kirmėles žandaburnių (*Gnathostomulida*) tipo gyvūnai, laisvai gyvenančių plokščiųjų kirmėlių giminaičiai. Mažiau negu milimetro ilgio, galva apaugusi ilgais, į plaukus panašiais žiuželiais. Kūnas apaugęs trumpais žiuželiais. Hermafroditai, bet apsivaisinimas kryžminis. Žinoma apie 50 rūšių.

6 Echiuridai — negausus kirmėliškų bestuburių tipas. Gyvena jūros dugne, įsirausę į smėlį ar dumblą, arba uolų plyšiuose. Minta detritu, gaudo jį didele vamzdžio pavidalo burna, vadinama straubliu. Savo sandara šie maži (nuo 2 iki 600 mm ilgio) gyvūnai panašūs į žieduotąsias kirmėles (*Annelida*) ir galbūt giminiški joms.



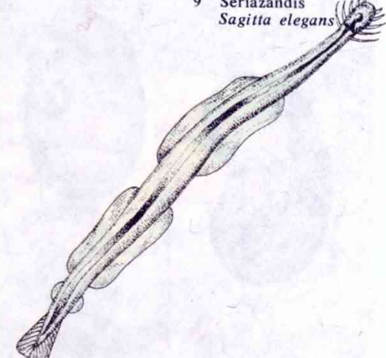
7 Nemertina
Lineus ruber

7 Dauguma nemertinų yra Šiaurės pusrutulio jūrų gyventojai. Nesegmentuotos, užauga iki 27 m ilgio, laikosi sekliuose vandenyse, minta ir gyvais organizmais, ir detritu. Tam tikromis sąlygomis kirmėlės kūnas gali savaime subyrėti į dalis, kurios geba išlikti gyvos ir netgi regeneruoti į naujus individus. Kai kurios nemertinos yra kitų bestuburių parazitai.



8 Priapulidas
Priapulus bicaudatus

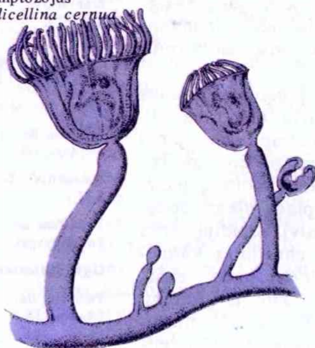
8 Priapulidai yra cilindriški, gyvena vandenynų šaltesniųjų vietų dumblėtame pakrančių dugne (iki 8000 m gylio). Jų yra abiejuose pusrutuliuose. Be *Priapulus*, dar žinoma tik viena gentis — *Halicryptus*. Šių gyvūnų giminystė su kitais bestuburiais kol kas neaiški, bet sandara jie šiek tiek panašūs į nematodus (apvaliąsias kirmėles). Čia pavaizduota kirmėlė, kurios ilgis iki 5 cm.



9 Šeriažandis
Sagitta elegans

9 Šis gyvūnas yra iš negausaus šeriažandžių (*Chaetognatha*) tipo. Jų yra viso pasaulio jūrų planktone. Nors paprastai šiuos gyvūnus nešioja vandens srovės, bet jie geba ir patys plaukioti. Ilgis 2,5—10 cm. Hermafroditai, apsivaisina patys. Iš pradžių embrionas vystosi suaugusio šeriažandžio kūne.

10 Kamptozojus
Pedicellina cernua

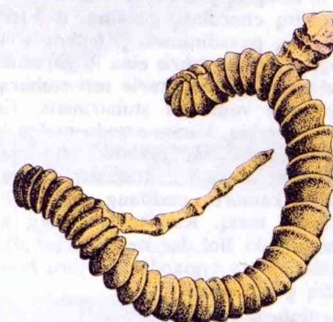


11 Verpetė
Trichotria tetractis

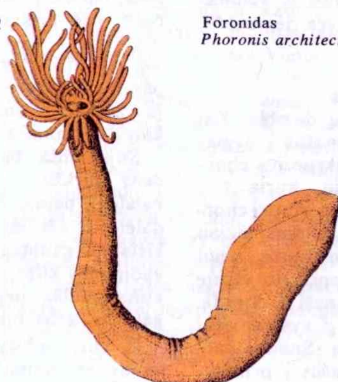


11 Verpetės yra mikroskopiniai gyvūnai. Dažniausiai gyvena ežeruose ir kūdrose, bet pasitaiko ir jūrose. Iki 2 mm ilgio. Priskiriami apvaliųjų kirmėlių (*Nemathelminthes*) tipui. Minta kitais mažais plūduriuojančiais organizmais.

13 Dygiastraublis
Moniliformis moniliformis



12



Foronidas
Phoronis architecta

10 Kamptozojus *Pedicellina* yra mažas 2—3 mm aukščio jūrinis bestuburis. Gyvena prisitvirtinęs trumpu stiebeliu prie uolų, moliuskų kriauklių, medžio nuolaužų arba kitų gyvūnų, pavyzdžiui, krabų, pinčių. Priskiriamas negausiam *Endoprocta* tipui. Sudaro kolonijas, panašias į duobagyvio *Obelia*. Taurelės pavidalo kūną supančių 24 čiuopiklių vainikas gaudo maisto daleles. Taurelėje yra virškinimo ir dauginimosi organai.

12 Foronidai — detritu mintančių jūros gyvūnų grupė. Žinoma tik apie 15 rūšių. Dauguma iki 20 cm ilgio. Gyvena tvirtuose chitininiuose vamzdeliuose, prisitvirtinę prie uolų arba įsirausę į smėlį. Minta daugiausia detritu.

13 *Moniliformis moniliformis* yra parazitinis bestuburis, priklausantis dygiastraublių (*Acanthocephala*) tipui. Šią mažą gyvūnų grupę sudaro tik apie 90 genčių ir 600 rūšių. Visi jie yra primityvios sandaros parazitai, tačiau jų vystymosi ciklas sudėtingas, jie turi kelis šeimininkus, kurių vienas paprastai esti vabzdys. Pirmieji šeimininkai yra stuburiniai; tai gėlavandenės arba jūrinės žuvys, paukščiai, gyvatės arba graužikai. Kai kurie šių parazitų išauga iki 50 cm, bet daugelio dydis 1—2 cm.

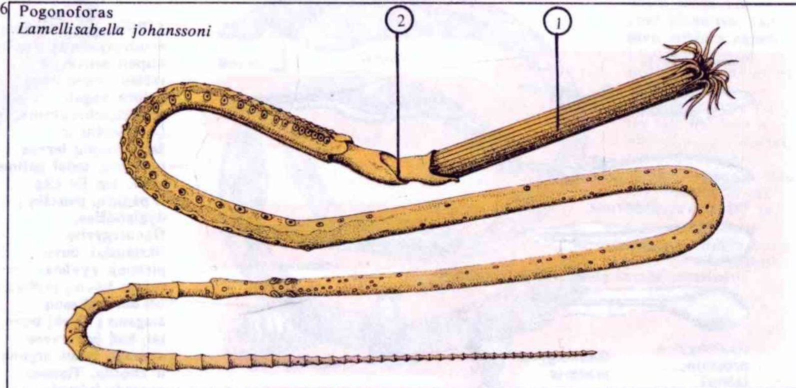
14



Diciemidas
Dicyemennea elodones

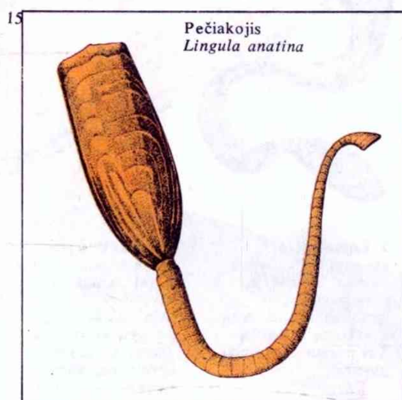
14 Diciemidai yra ploni bestuburiai, plokščiųjų kirmėlių, moliuskų, mažašerių kirmėlių, jūrų žvaigždžių parazitai. Priskiriami mezozojų (*Mesozoa*) tipui, kurio kilmė dar neaiški.

16 Pogonoforas
Lamellisabella johanssoni



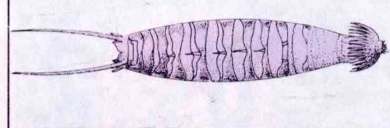
15 *Lingula anatina* yra pečiakojų (*Brachiopoda*) tipo jūros bestuburis. Gyvena prisitvirtinęs prie uolų arba įsirausęs į dumblą ar smėlį. Dabartinių pečiakojų skersmuo dažniausiai iki 5 cm. Jų yra apie 260 rūšių. Labiausiai grupė klestėjo devone, maždaug prieš 370 milijonų metų. Iškastinių pečiakojų žinoma daugiau kaip 30 000 rūšių.

15 Pečiakojis
Lingula anatina

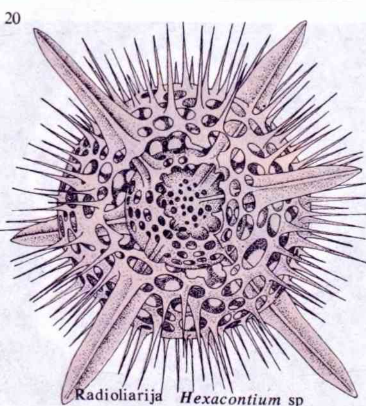


16 Pogonoforai gyvena chitininiuose vamzdeliuose didelėse gelmėse ant vandenynų dugno. Kūne skiriamos trys sritys: protosoma (*2*), kuri turi čiuptuvėlius (*1*), trumpa mezosoma ir ilgas kamienas, arba metasoma. Pirmasis pogonoforas surastas 1900 m., bet į atskirą tipą grupė išskirta tik 1955 m. Žinoma 80 rūšių. Kūno ilgis įvairuoja nuo 5 iki 35 cm.

17 Kinorinchas
Echinoderes dujardini

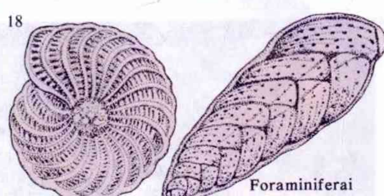


20



Radioliarija *Hexacontium* sp

18



Foraminiferai

18 Foraminiferų kiautai, jei juos padidinsime, atrodys panašūs į sraigių. Iš tikrųjų juos pasigamino ir juose praleidžia savo gyvenimą maži vienaląsčiai gyviai. Minta jie titnagdumbliais.

17 Kinorinchai — mikroskopiniai vandens gyvūnai, priklausantys *Nemathelminthes* tipui. Cilindriškas jų kūnas iš išorės pasidalijęs į 13 narelių arba zonitų. Galva įtraukiama, su ilgais dygliais. Biologų nuomone, šie gyviai yra artimi verpečių giminaičiai, nes kaip ir jos turi lipias liaukas. Dauguma trumpesni negu 1 mm.

19 Veneros kraitelė yra gilių jūrų pintis, priklausanti pinčių (*Porifera*) tipui; užauga iki 25 cm ilgio. Jos skeletas yra iš silicio dioksido. Šios jūrinės pinties kūne kaip spąstuose dažnai gyvena krevetės.

19



Veneros kraitelė
Euplectella aspergillum

22 Kalkinė pintis
Leucosolenia botryoides



20 Radioliarija *Hexacontium* turi sudėtingus griaučius, susidedančius iš trijų koncentriškų sferų; jas perverusios šimtai spinduliškų spikulių. Griaučiai iš silicio dioksido, labai tvirti. Radioliarijos (spinduliuočiai) dauginasi nelytiškai — skyla pusiau. Šie mikroskopiniai gyvūnai egzistuoja milijonus metų. Jų suakmenėjusių griaučių rasta terciaro periodo (maždaug prieš 65 milijonus metų) nuogulose. Jos naudojamos kaip abrazyviniai, turintys silicio milteliai.

21 Pintis
Spongia mollissima



21 Pintis *Spongia mollissima* gyvena Karibų, Viduržemio ir kitose šiltose jūrose. Surinktos pintys džiovinamos, išmušamos ir išplaunamos kietos dalelės, ir lieka tik pluoštiniai spongino „griaučiai“.

22 Šios kalkinės pinties buveinė yra seklūs Atlanto pakrančių vandenys. Kalkine vadinama todėl, kad griaučiai susideda iš kalcio karbonato spikulių. Kiekviena į vazą panaši jos dalis yra apie 5 cm aukščio.

Stuburinių atsiradimas

Visi gyvūnai, kurie turi stuburą, taip pat ir žmogus, yra chordiniai. Pagrindinis visų chordinių požymis, iš kurio kilo ir jų pavadinimas, yra chorda — stangrus strypas, kuris eina išilgai kūno (*Raktas*). Gyvūnai, kurie turi stuburą, ir žmogus vadinami stuburiniais. Jie kilo iš būtybių, kurios atrodo mažos ir nereikšmingos. Šie gyvūnai, pirminiai chordiniai, atsirado, tikriausiai, ankstyvajame kambre, maždaug prieš 570 milijonus metų. Kas buvo tikrieji jų protėviai, iki šiol dar neaišku, bet tikriausiai jie yra dygiaodžių — jūrų žvaigždžių giminaičiai.

Chordinių apibūdinimas

Chordinių chorda yra stuburo pirmtakas. Tai atrama, prie kurios prisitvirtinę taisyklingai išsidėstę raumeniniai segmentai — miomerai. Virš chordos yra nervinis vamzdelis. Jo priekinė, arba galvinė, dalis išplatėjusi ir susilankščiusi virto galvos smegenimis. Be to, vis tikrieji chordiniai turi bent jau pirminių žiaunų plyšių ir uodegos užuomazgas.

Dabartiniai pirminiai chordiniai (*Protochordata*), iš kurių kilo visi gyvūnai, turintys stuburą, yra keletas labai savitų „atgyvenų" iš grupės, kuri prieš milijonus metų tikriausiai buvo gausi ir labai klestinti. Šie palyginti reti gyvūnai jungiami į tris potipius: *Hemichordata* (pusiauchordiniai, pavyzdžiui, žarnakvapiai), *Urochordata*, arba *Tunicata*, (gaubtagyviai, pavyzdžiui, ascidijos) ir *Cephalochordata* (galvachordžiai; šiam potipiui priklauso tik iešmutis). Primityviausi iš vadinamųjų tikrųjų stuburinių yra nėgės (*10*, *11*) ir miksinos (*12*).

Žarnakvapiai ir ascidijos

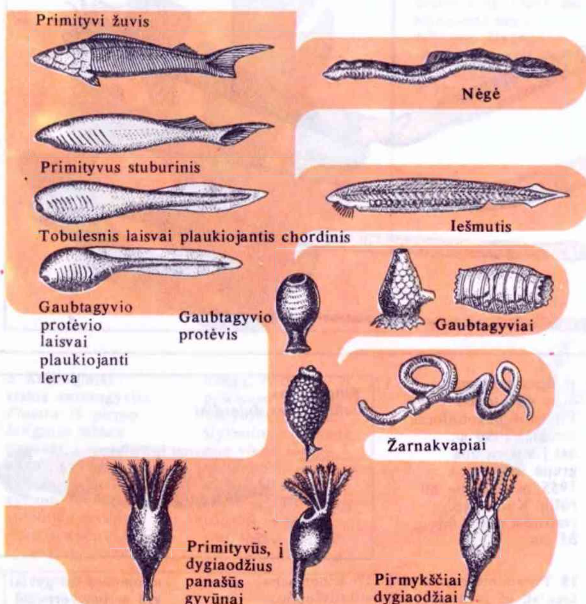
Žarnakvapiai rausia jūrų dumblą. Kai kuriais požymiais jie panašūs į dygiaodžius, kai kuriais — į tikruosius chordinius. Yra žarnakvapių, kurie turi nervinį vamzdelį, dauguma jų turi chordiniams būdingus žiaunų plyšius, tačiau pastarieji labiau skirti maitintis, negu kvėpuoti. Turi žarnakvapiai ir vidinę struktūrą, kuri labai panaši į chordą, tačiau gemalo stadijoje ji vystosi visai kitaip negu tikra chorda. Suaugę žarnakvapiai gali būti panašūs į primityvius chordinius, tačiau jų lervos (*6*) yra beveik tokios pat kaip jūrų žvaigždės ir jūrų ežio lervos, dėl to ir manoma, jog dygiaodžiai yra stuburinių protėviai.

Ascidijos — saviti, į maišelį panašūs gyvūnai (*4*, *13*), kurių dauguma gyvena sėsliai, prisitvirtinę prie jūros dugno. Išskyrus žiaunų plyšius, jos beveik neturi chordiniams būdingų požymių. Tačiau laisvai plaukiojanti uodegota, panaši į buožgalvį, ascidijų lerva rodo, kad priklauso chordinių kamienui. Kai kurie zoologai netgi teigia, jog stuburiniai galėjo kilti iš ascidijų, pastarųjų lervoms (*Raktas*, *7*) nustojus vystytis ir ėmus daugintis (šis reiškinys vadinamas neotenija).

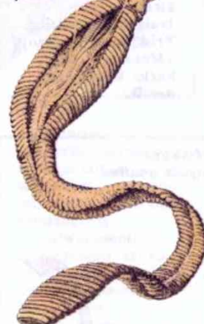
Sujaudinta ascidija iššvirkščia vandens čiurkšlę. Ascidijos nuolat siurbia vandenį, paima iš jo deguonį ir maisto daleles ir vėl iššvirkščia. Ascidijos priskiriamos gaubtagyviams; pastarasis pavadinimas kilęs iš to, kad gaubtagyvių kūną gaubia nepaslankus celiuliozinis gaubtas, arba tunika.

Iš visų ankstyvųjų chordinių įdomiausi yra iešmučiai. Šie maži primityvūs padarėliai, kurių dauguma rausiasi

Dar žiūrėk:
Gyvūnų karalystė 66
Jūrų žvaigždės ir jūrų ežiai 112
Žuvų gyvenimas 120
Gyvūnų kūno sandara 68
Iškastiniai bestuburiai 172
Praeities žuvys ir varliagyviai 174
Gyvybės evoliucija 16
Pasaulis dar be žmonių 18



1 Pirmųjų stuburinių evoliucijos eigą tiksliai atspėti sunku, tačiau orientuotis galima pagal pirminiachordinius. Dygiaodžių ir žarnakvapių lervos panašios, todėl galima spėti, jog jie kilę iš padarų, panašių į dygiaodžius. Gaubtagyviai tikriausiai buvo pirmieji gyvūnai, turėję žiaunų plyšius, bet dar ryškesnis žingsnis į priekį buvo tai, kad jų lervose atsirado lyties organai ir chorda. Tuomet atsirado laisvai plaukiojantys chordiniai; iešmutis, atrodo, yra pati tikriausia šoninė šaka, atsišakojusi nuo pagrindinio evoliucijos kamieno, iš kurio išsivystė pirmieji tikrieji stuburiniai — žuvys.



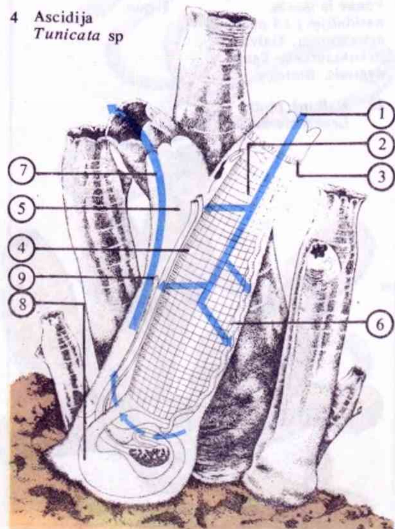
2 Žarnakvapis *Ptychodera flava*

2 Žarnakvapiai gyvena jūros įlankų dumble ir smėlyje, gilės pavidalo straubleliu gaudydami planktoną ir detritą. Tai pusiau chordiniai gyvūnai.



3 Spirališkos smėlio krūvelės paplūdimyje — tai žarnakvapių, pavyzdžiui, balanogloso išmatos. Jie gyvena smėlyje, vamzdžio pavidalo urveliuose, kurių sieneles suklijuoja išskyromis. Maitindamiesi visą virškinamąjį traktą pripildo smėlio; per atoslūgius jis kaip išmatos išmetamas į paviršių. Žarnakvapių ilgis įvairuoja nuo 2 cm iki 2,5 m.

4 Ascidija *Tunicata* sp



4 Ascidijos minta per filtracijos mechanizmą. Vanduo, kuriame yra maisto ir deguonies, pro burnos sifoną (*1*) nuolatine srove teka į ryklę (*2*), kurią viršuje supa čiuopiklių žiedas. Virpančios blakstienėlės, esančios žiaunų plyšiuose (*4*), stumia jį į kloakos ertmę (*5*), iš ten pro kloakos sifoną (*7*) vanduo pašalinamas. Endostilio (*6*) išskiriamos gleivės sugauna maisto daleles, susiveja į pynę ir slenka į virškinamąjį traktą (*8*). Išmatos šalinamos pro analinę angą (*9*) į kloakos sifoną.



5 Šakoti vamzdeliai — giminiškų žarnakvapiams sparnažiaunių *Rhabdopleura* kolonija. Nauji individai atsiranda pumpuravio būdu iš stolono — šliaužiančio gyvūno pagrindo. Gyvūno kūno ilgis apie 5 mm.



6 Žarnakvapių lerva — tornarija. Jos kūno sandara paremia nuomonę, jog pirmieji chordiniai (stuburinių protėviai) kilo iš dygiaodžių: ji taip panaši į kai kurių jūrų žvaigždžių lervas, jog daugelį metų buvo painiojama su viena iš jų. Reikšmingas skirtumas tarp jų tas, jog tornarija turi būdingus chordiniams žiaunų plyšius. Tai planktoninis organizmas. Paveiksle ji padidinta 30 kartų.

šiltų jūrų seklumų smėlyje, turi visus chordinių požymius. Beveik per visą kūną nuo pat galvos iki uodegos eina chorda. Virš jos yra tuščiaviduris nervinis vamzdelis. Už burnos angos abiejose kūno pusėse yra daugiau kaip 100 porų žiaunų plyšių. Pro juos ir filtruojamas maistas, ir kvėpuojama.

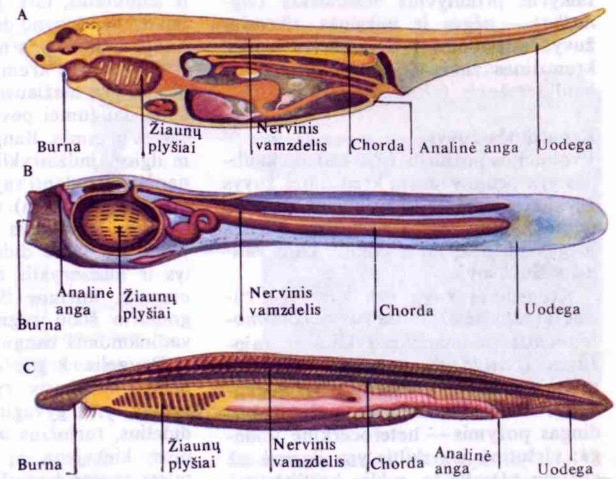
Suaugę iešmučiai, kaip ir kiti ankstyvieji chordiniai, vystosi iš apvaisinto kiaušinio ne tiesiogiai, bet metamorfozės būdu per lervą. Šios lervos, esančios planktone, kartais gali turėti neišsivysčiusius lyties organus. Tai dar vienas įrodymas, kad tikrieji stuburiniai galėjo kilti iš lervinių formų, kurios subrendo be metamorfozės.

Nėgės ir miksinos

Ankstyviausieji tikrieji stuburiniai, atsiradę ordoviko periode, buvo į žuvis panašios būtybės, kurios galbūt buvo nėgių (*10*) ir miksinų (*12*) — pačių primityviausiųjų dabartinių stuburinių protėviai. Nėgės ir miksinos neturi žandikaulių, bet jų griaučiai kremzliniai, jos turi chordą, žiaunų plyšius ir nervinį vamzdelį, kuris yra virš „nugarkaulio". Nėgės galvoje yra skonio, uoslės, klausos organai ir gerai išsivysčiusios akys; o miksinos aplink burną turi grupelę juntamųjų ūselių, bet jų akys menkai išsivysčiusios.

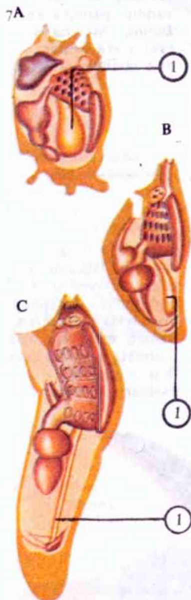
Nėgės ir miksinos nėra nei gražios, nei įdomios. Miksinos yra maitėdės; minta pastipusiomis ar stimpančiomis vandenynų žuvimis, vėžiagyviais ir moliuskais, kuriuos tik suranda. Radusi pastipusią žuvį, miksina pro jos žiaunas arba išangę įlenda į vidų ir ją visą suėda; palieka tik odą ir kaulus.

Visas nėges pagal jų mitybos pobūdį galima suskirstyti į 2 grupes. Viena jų — parazitai. Šios grupės nėgės prisisiurbia prie savo šeimininkų didžiulėmis į siurbtuvą panašiomis burnomis, raginiais danteliais (*11*) prasigraužia į kūną ir siurbia kraują. Pasisotinusios atkimba nuo šeimininko kūno; neretai jų padaryta žaizda būna mirtina. Laisvai plaukiojančios nėgės gyvena tik keletą mėnesių. Maitinasi paprastai tik lervos. Po metamorfozės nėgių virškinamasis traktas degeneruoja, todėl suaugusios nėgės nebegali maitintis ir gyvena tik tol (keletą mėnesių), kol išneršia.

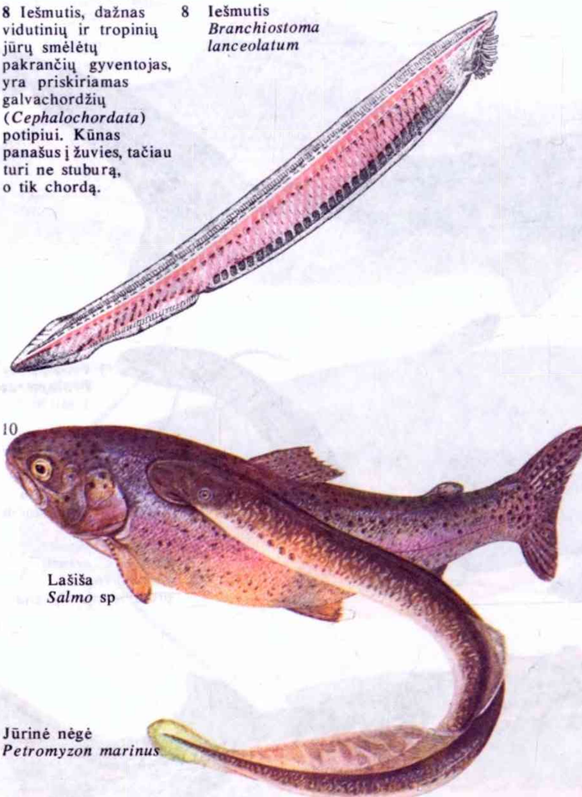


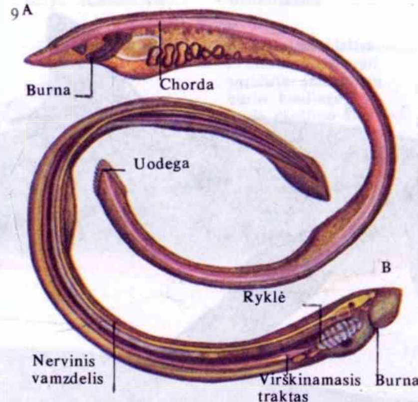
Visi chordiniai tam tikrame savo gyvenimo ciklo etape yra vienodo kūno sandaros plano (*A*), t. y. turi chordą, virš kurios yra nervinis vamzdelis, ir žiaunų plyšius, kurie yra už burnos ir kuriais jie kvėpuoja. Turi uodegos peleką. Chordinių bruožai išryškėja (*B*) ascidijų lervos uodegoje. Iešmutis turi visus chordinių požymius.

7 Suaugusios ascidijos (*C*) išsivysto metamorfozės būdu iš lervos (*A*), kuri prisitvirtina prie kieto substrato ir tuomet po truputį keičiasi (*B*); minta tryniu (*1*).



8 Iešmutis, dažnas vidutinių ir tropinių jūrų smėlėtų pakrančių gyventojas, yra priskiriamas galvachordžių (*Cephalochordata*) potipiui. Kūnas panašus į žuvies, tačiau turi ne stuburą, o tik chordą.





9 Graužavirba — nėgių lerva (*B*) — ypač įdomi tuo, kad savo sandara panaši į aukštesniųjų stuburinių embrionus. Skirtingai nuo iešmučio lervos (*A*), bet taip pat kaip ir stuburinių embrionai, ji turi širdį, akis, klausos organą, tačiau turi ir chordiniams būdingą chordą. Kol nebuvo pastebėta metamorfozė, ji buvo laikoma savarankiška rūšimi.

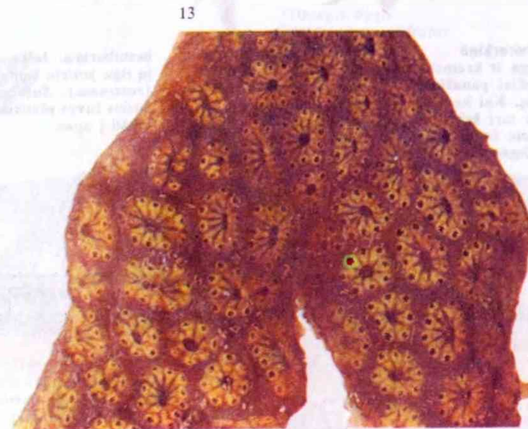
10 Parazitinė nėgė minta savo šeimininkės — žuvies krauju. Kad kraujas iš žaizdos greičiau tekėtų, ji įleidžia krešėjimą stabdančios medžiagos.

11 Nėgės burnoje matyti raginių dantų eilės. Burna prisisiurbusi prie aukos, dantimis nėgė prisigraužia iki kraujo apytakos.





12 Siurbiančia burna ir gremžiančiu liežuviu miksina nugraužia mėsą nuo negyvos ar stimpančios žuvies. Tuo pačiu metu pro gleivių poras ji išskiria daug gleivių, kurios, kaip manoma, apsaugo miksiną ir padeda numarinti auką. Žinoma 21 miksinų rūšis. Visos gyvena jūrose. Per milijonus metų jos yra išlaikiusios kūno sandaros bruožus, kurie būdingi ankstyviesiems stuburiniams.



13 Ascidija *Botryllus schlosseri* gyvena kolonijomis; čia — ant dumblio guveinio (*Fucus*). Priskiriama gaubtagyvių potipio ascidijų klasei. Gaubtagyvių kolonija gali turėti bendrą kūno gaubtą, arba tuniką; iš to kilęs jų pavadinimas. Keletas *Botryllus* individų naudojasi vienu vandens ištekamuoju, arba kloakos, sifonu. Jį supa nuo 3 iki 12 vandens įtekamųjų sifonų.

Žuvų klasifikacija

Išskyrus primityvius bežandžius (*Agnatha*) — nėges ir miksinas, tikrosios žuvys skirstomos į dvi dideles klases: kremzlines žuvis (*Chondrichthyes*) ir kaulines žuvis (*Osteichthyes*).

Kremzlinės žuvys

Evoliucijos požiūriu (*Raktas*) už kaulines yra primityvesnės kremzlinės žuvys (rykliai ir rajos). Jų griaučiai susideda ne iš kaulų, bet iš kremzlių. Vienos jų gyvena prie jūros dugno, kitos vandens sluoksnyje.

Kremzlinių žuvų yra apie 620 rūšių; tai plokštėtažiaunės žuvys (*Elasmobranchii*), apimančios ryklius ir rajožuves (*Batoidea*), ir neaiškios kilmės savita grupė — chimeros (*Holocephali*). Daugelio kremzlinių žuvų būdingas požymis — heterocerkinė uodega; viršutinė jos skiltis yra ilgesnė už apatinę (*1*). Be to, ryklių krūtinės pelekai yra fiksuoti, o galva plokščia, todėl jie išlaiko horizontalią padėtį.

Dauguma ryklių yra greitai plaukiantys grobuonys ir iš prigimties žuvėdžiai, tačiau kartais, pavyzdžiui, kai yra labai išalkę, gali žiauriai pulti ir žinduolius, tarp jų ir žmones. Rajos laikosi vandenyno dugne; čia jos šniukštinėja ieškodamos moliuskų.

Didžiausios kremzlinės žuvys, kad ir keista, yra mažiausiai agresyvios ir nekelia daugumai povandeninių kaimynų jokios grėsmės. Bangininis ryklys (iki 8 m ilgio), milžinryklis (14 m) ir bauginančiai atrodanti raja manta („sparnų" tarpugalis iki 6 m) minta tik planktonu ir kitais smulkiais jūriniais gyvūnais. Nors yra labai dideli, bangininis ryklys ir milžinryklis minta mažais organizmais, kuriuos išsikošia iš vandens gomurio šonų raginėmis plokštelėmis, vadinamomis banginio ūsais.

Daugelis kremzlinių žuvų, pavyzdžiui, mėlynasis ryklys ir kiauninis ryklys, yra gyvagimdės. Kitos neršia didelius, turinčius daug trynio, kiaušinius; kiekvieną jų iš viršaus gaubia tvirta raginė kapsulė. Jaunikliams išsiritus, jūros pakrantėse galima rasti bangų išmestų tuščių kapsulių; žmonės jas vadina „undinės piniginėmis". Apvaisinimas yra vidinis, todėl patinų pilvinių pelekų vidinės skiautės virtusios kopuliacijos organais.

Visos kremzlinės žuvys, išskyrus pjūklažuves ir kai kurių rūšių rajas, gyvena jūroje, o 20 000 kaulinių žuvų rūšių yra paplitusios visame pasaulyje tiek jūrose, tiek ir gėluosiuose vandenyse.

Kaulinių žuvų klasifikacija

Kaulinių žuvų skiriama du poklasiai: riešapelekės žuvys (*Crossopterygii*) ir stipinpelekės žuvys (*Actinopterygii*). Iš pirmųjų iki dabartinių laikų išliko tik keletas; jos davė pradžią evoliucinei šakai, iš kurios kilo sausumos gyvūnai. Iš jų geriausiai žinoma rešapelekė latimerija (*Latimeria chalumnae*, *2*). Ji buvo laikoma išnykusia, bet 1938 m. viena buvo pagauta Afrikos pakrantėje, 68 m gylyje. Apvalūs latimerijos pelekai ties pamatu yra mėsingi, todėl panašūs į kojų užuomazgas. Kitos išlikusios riešapelekės yra dvikvėpės žuvys (*3*); primityviais plaučiais jos gali kvėpuoti oru. Gyvena Australijos, Afrikos ir Pietų Amerikos tropinėse srityse.

Stipinpelekių poklasiui priskiriamos visos dabar gyvenančios žuvys su tipiškais pelekais (turinčiais kaulinius spindulius). Primityviausios jų — kremzli-

Dar žiūrėk:

Žuvų gyvenimas 120

Neįprastos žuvys 122

Jūrų ir upių žuvys 124

Gyvūnų karalystė 66

Stuburinių atsiradimas 116

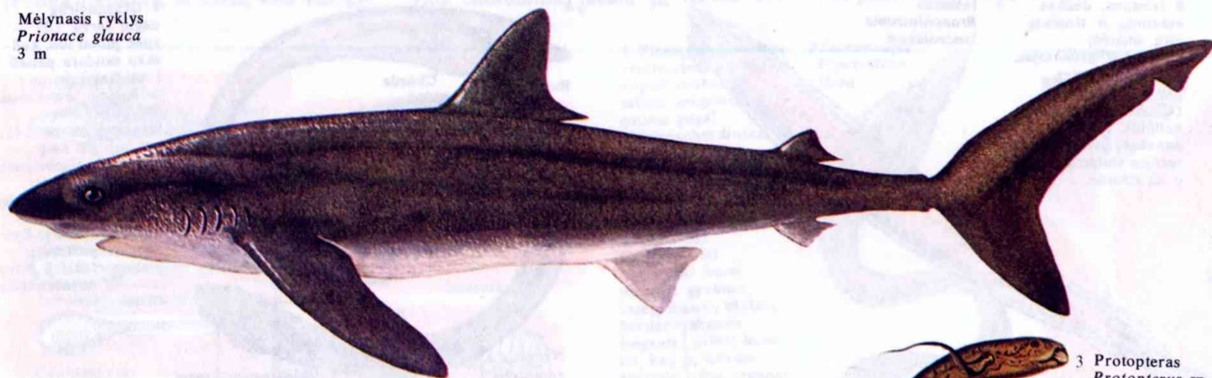
Gyvūnų kūno sandara 68

Praeities žuvys ir varliagyviai 174

Nykstančios rūšys 240

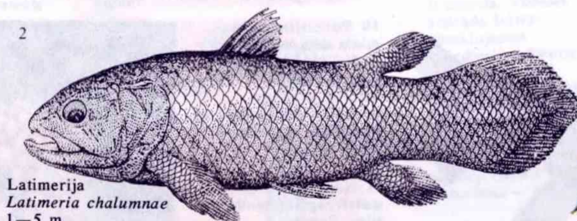
Vandenynų augalija ir gyvūnija 232

Vandenyno gyvūnai 234



1 Mėlynasis ryklys
Prionace glauca
3 m

1 Mėlynasis ryklys turi tipišką heterocerkinę uodegą ir horizontalius krūtinės pelekus. Abiejose kūno pusėse yra po penkis žiaunų plyšius. Daugelis ryklių už kiekvienos akies turi po švirkštą; pro juos vanduo patenka ant žiaunų. Mėlynasis ryklys yra vienas nuožmiausių plėšrūnų.



2
Latimerija
Latimeria chalumnae
1—5 m

2 Riešapelekė žuvis latimerija yra vienintelė išlikusi iš kadaise buvusio gausaus celakantų (*Coelacanthiformes*) būrio. Jos pelekai mėsingi, žvynai dideli, primityvios sandaros, nepanašūs į dabar gyvenančių žuvų žvynus.



3 Protopteras
Protopterus sp
1 m

3 Afrikoje gyvenantis protopteras — viena iš dar tebegyvenančių dvikvėpių žuvų. Jis kilęs iš išnykusių *Dipterus*, artimų varliagyvių protėviams. Gyvena išdžiūstančiuose vandens telkiniuose, minta žuvimis ir bestuburiais. Kvėpuoja primityviais plaučiais. Sausrų metu įsirausia į dumblą ir aplink save iš jo ir gleivių pasidaro kokoną.



4 Atlantinis erškėtas
Acinpenser sturio
5—6 m

4 Atlantinis erškėtas priklauso kremzliniams ganoidams (*Chondrostei*). Tai primityviausia stipinpelekių žuvų grupė. Jo heterocerkinė uodega ir kremzliniai griaučiai panašūs į ryklių. Kai kurios rūšys turi švirkštus. Erškėto žvynai dideli ir blizgantys, ganoidiniai, primena senovinių kaulinių žuvų žvynus. Erškėtas nėra žiaurus grobuonis. Jis plaukioja prie jūros dugno, minta bestuburiais. Ieško jų ilgu jautriu šnipu (*rostrumu*). Subrendusios žuvys plaukia neršti į upes.

5 Kaimanžuvė priklauso kauliniams ganoidams (*Holostei*); tai stipinpelekių žuvų grupė, kuri klestėjo triase, prieš 225 mln. metų. Jos stori žvynai mažai skiriasi nuo protėvių žvynų. Kaip ir jie, ji turi trumpą simetrišką uodegą — kaulingųjų žuvų homocerkinės uodegos pirmtaką. Kaimanžuvė minta smulkiomis žuvimis, gaudo jas stipriais žiomenimis. Plaukioja vandens paviršiuje, naudodamasi uodega tarsi pakabinamuoju varikliu.



5 Kaimanžuvė
Lepisosteus spatula
3 m

niai ganoidai (*Chondrostei*). Jie turi bendrų požymių su kremzlinėmis žuvimis, pavyzdžiui, heterocerkinę uodegą. Gyvena prie dugno, minta smulkiais gyvūnais. Skirtingai nuo kremzlinių žuvų, kremzlinių ganoidų ikrai maži, apvaisinimas išorinis. Šiai grupei priklauso visų labai vertinamas erškėtas (*4*).

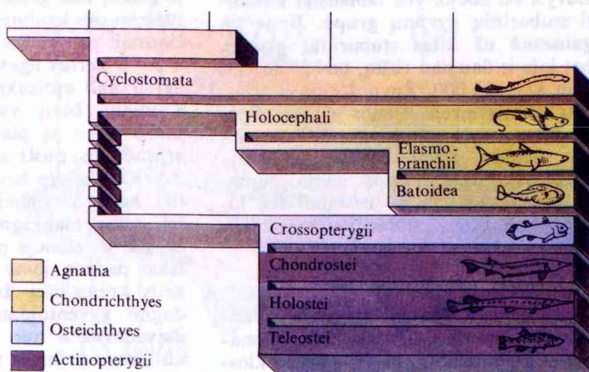
Iš kaulinių ganoidų (*Holostei*), kuriems kažkada priklausė daug jūrinių žuvų, dabar tebėra nedaug gėlavandenių rūšių, tarp jų dumblažuvė ir kaimanžuvė (*5*). Jos greitos, kresnos, su heterocerkinėmis uodegomis.

Iš stipinpelekių daugiausia yra kaulingųjų žuvų (*Teleostei*). Tai žuvų evoliucijos kulminacija; atrodo, kad jos puikiai prisitaikiusios gyventi vandenyje. Jų uodegos visai simetriškos; turėdamos plaukiojamąsias pūsles, jos gali plūduriuoti, todėl nejudrūs poriniai pelekai nebūtini. Daugelis žuvų plaukioja greitai, nes jų kūnas aptakus ir dėl to vandens pasipriešinimas nedidelis, tačiau apskritai kiekvieno tipo lokomocines savybes lemia gyvensena. Todėl plekšnė „šliaužia" jūros dugnu, o lydeka gali staigiai pulti ir manevruoti.

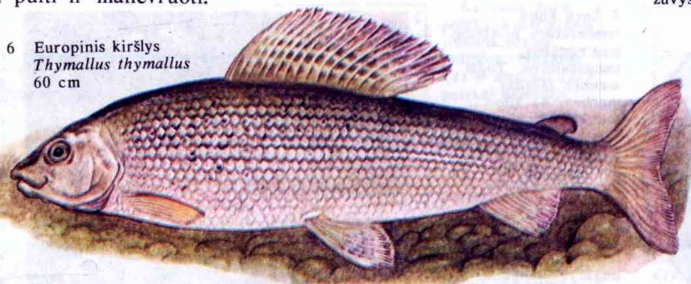
Kaulingųjų žuvų įvairovė

Kaulingosios žuvys evoliucionavo tikriausiai trimis pagrindinėmis kryptimis; per evoliuciją susidarė aštuoni dabar gyvenančių žuvų antbūriai. Iš pirmosios šakos kilo unguriai (unguriakūnės žuvys — *Anguillomorpha, 9*) ir labai vislios silkiakūnės žuvys (*Clupeomorpha*), iš antrosios — savitos tropinės gėlavandenės kaulaliežuvės žuvys (*Osteoglossomorpha*). Lašišos ir upėtakiai (*Protacanthopterygii, 6*) — tai trečiosios šakos primityviausia grupė, o dauguma gėlavandenių žuvų, iš jų ir karpis bei kuoja, yra daug pažangesnės kaulapūslės žuvys (*Ostariophysi, 7*). Menkės ir jūrų velniai (*Paracanthopterygii*) ir labai keistos žuvys skraiduolės (*Atherinomorpha*) taip pat yra pažangios žuvų evoliucijos šakos. Bene didžiausias ir įvairiausias yra paskutinis antbūris — dygiapelekės žuvys (*Acanthopterygii*, arba *Percomorpha*). Jam priklauso tipiškos žuvys su dygiais spinduliais. Šis antbūris apima dygles (*8*), jūrų arkliukus, ešerius, skumbres, plekšnes ir raguotes.

Raktas

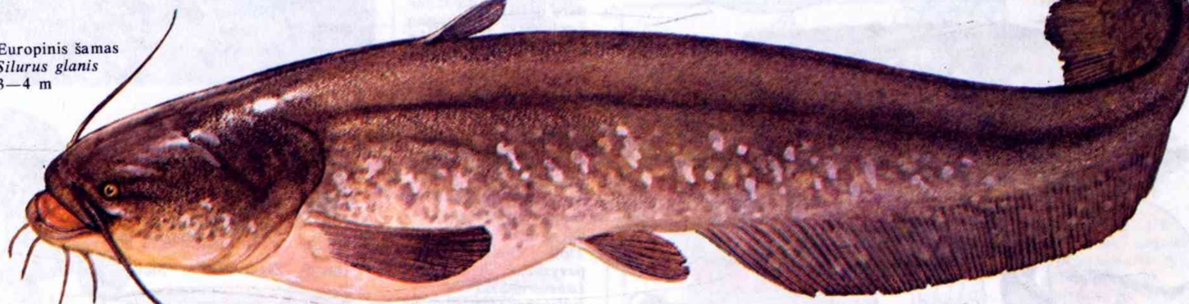


Visos dabar gyvenančios žuvys skirstomos į dvi dideles grupes, arba klases. Yra dar panašių į žuvis primityvių bežandžių (*Agnatha*), iš kurių dabar gyvena nėgės ir miksinos. Iš bežandžių, matyt, kilo kremzlinės žuvys (*Chondrichthyes*); jos skirstomos į tris poklasius. Maždaug prieš 400 milijonų metų nuo kremzlinių žuvų atsišakojo antra didelė grupė — kaulinės žuvys (*Osteichthyes*). Dauguma dabar gyvenančių žuvų priskiriamos stipinpelekių žuvų (*Actinopterygii*) poklasiui; tai pagrindinis kaulinių žuvų klasės padalinys. Jis susideda iš trijų grupių, kurių didžiausia — kaulingosios žuvys (*Teleostei*).



6 Europinis kiršlys
Thymallus thymallus
60 cm

6 Europinis kiršlys — *Protacanthopterygii* antbūrio lašišažuvių būrio kaulingoji žuvis, paplitusi Šiaurės pusrutulyje. Nugaros pelekas neįprastai aukštas ir ilgas, kintančios spalvos. Per nerštą nugaros, uodegos ir analinis pelekai paraudonuoja. Suaugę individai gyvena pavieniui, jaunikliai laikosi būriais.



7 Europinis šamas
Silurus glanis
3—4 m

7 Europinis šamas priklauso didžiausiai gėlavandenių kaulingųjų žuvų grupei — kaulapūslių žuvų (*Ostariophysi*) antbūriui (jame ir karpis bei lynas). Tai žuvėdis grobuonis. Gali užaugti iki 4 m ilgio, 200 kg masės.



8

Trispyglė dyglė
Gasterosteus aculeatus
8—11 cm

8 Trispyglė dyglė yra viena iš trijų Europos dyglių rūšių; priklauso dygiaplekėms žuvims (*Percomorpha* antbūris). Patinai daro lizdus, į juos, rodydami ryškiai raudoną pilvą ir atlikdami sudėtingą poravimosi ritualą, vilioja pateles.



9 Murena
Gymnothorax undulatus
1,2—1,5 m

Murena
Gymnothorax fazagineus
1,2—1,5 m

9 Murenos (*Gymnothorax* sp) priklauso unguriakūnių žuvų (*Anguillomorpha*) antbūriui; jame ir labai dideli jūriniai unguriai. Murenos gyvena visose tropikų jūrose, tarp uolų ir akmenų, po kuriais slepiasi dieną. Aktyvios naktį, dieną tik kaišioja galvas iš savo slėptuvių, kad pačiuptų praplaukiantį grobį. Kartais smarkiai sužeidžia ir žmones.



10

Barakuda *Sphyraena borealis* 45 cm

10 Barakuda *Sphyraena borealis* ir burinė zebražuvė, atrodytų, neturi nieko bendro, tačiau abi priklauso ešeržuvių (*Perciformes*) būriui; tai didžiausias dygiapelekių žuvų būrys.



Burinė zebražuvė
Zebrasoma veliferum 30 cm

Žuvų gyvenimas

Žuvys, be abejo, yra labiausiai klestinti stuburinių gyvūnų grupė. Ji ne tik gausesnė už kitas stuburinių grupes, bet joje ir daugiau rūšių, turbūt ne mažiau kaip 23 000. Žuvų forma ir įpročiai labai įvairūs. Vienos gyvena jūrose, kitos — gėluosiuose vandenyse; vienos slepiasi gelmėse, kitos plaukioja visai paviršiuje; vienos minta dumbliais, planktonu arba bestuburiais, kitos — plėšrūnės, puolančios ne tik žuvis, bet ir sausumos gyvūnus.

Žuvų kūno sandara

Visos žuvys kvėpuoja, varydamos vandenį per smulkiai išsišakojusias plonasienes žiaunas (*4*), kurių gausios klostės sudaro didžiulį paviršių; pro jį iš vandens paimamas deguonis, atiduodamas anglies dioksidas. Vandenį varo burnos ir ryklės, o kaulinių žuvų — ir žiaunadangčio judesiais. Vandens tėkmės kryptis priešinga kraujo tėkmei žiaunose. Dėl to, susitikdamas su šviežiu vandeniu, kraujas prisodrinamas deguonies, netenka anglies dioksido.

Būdinga žuviai forma vystėsi per milijonus metų taip, kad žuvis vandenyje galėtų kuo greičiau plaukti ir judėti. Plėšriausios kaulinės žuvys plaukia greičiausiai: per sekundę jos gali nuplaukti 3—6 kartus ilgesnį atstumą už kūno ilgį ir gali apsisukti kūno ilgio ribose. Kaulinių žuvų vystymosi evoliucinis šuolis buvo jų plaukiojamosios pūslės atsiradimas; pūslė suteikė joms plūdrumo. Kremzlinės žuvys, pavyzdžiui, rykliai, kurių griaučiai susideda iš kremzlių, neturi plaukiojamosios pūslės, todėl skęsta, jei nustoja plaukti. Krūtinės pelekai padeda joms pakilti, tačiau daugelis kremzlinių žuvų vis dėlto tapo dugno gyventojomis. Kaulinės žuvys, išsivadavusios nuo nuolatinio poreikio kilti, savo krūtinės pelekus gali naudoti kaip stabdį ar irklus, kai reikia plaukti atgal. Tai padidina jų paslankumą ir leidžia pasklisti po įvairesnius mitybos plotus.

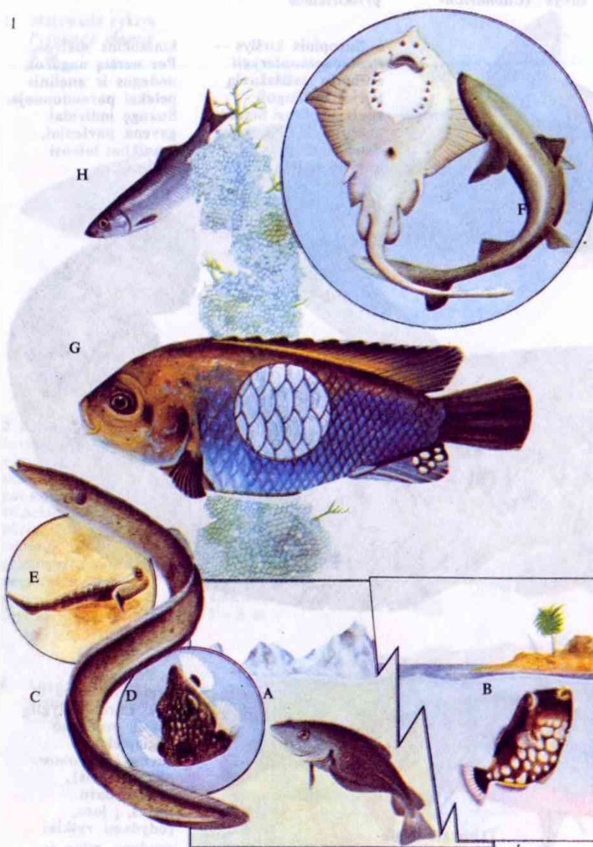
Įvairios žuvys plaukia nevienodu greičiu ir yra nevienodai ištvermingos. Tas skirtingas galimybes rodo ir jų raumenų baltymų sudėtis. Greitų plaukikių, pavyzdžiui, tuno, arba stiprių, ištvermingų žuvų, pavyzdžiui, migrantės lašišos, mėsa yra raudona, o lėtai judančių, pavyzdžiui, plekšnės,— balta.

Dabartinės žuvys yra tobulesnės už savo protėvius ir tuo, jog nebeturi sunkios kūno dangos. Plėšrioms kremzlinėms žuvims nereikalingas šarvas, todėl joms išsivystė tvirta ir šiurkšti oda. Kaulinių žuvų senovinį šarvą pakeitė lengva, glotni danga, susidedanti iš vienas kitą iš dalies dengiančių žvynų; jie saugo kūną, bet nekliudo judėti.

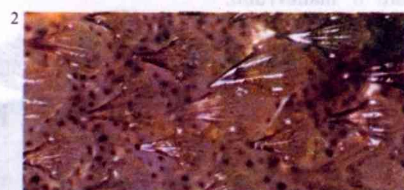
Žuvų jutimų organai

Judesius koordinuoti žuvims padeda gausus receptorių tinklas. Jis padeda orientuotis aplinkoje, kai žuvys ieško maisto, slepiasi nuo pavojaus arba telkiasi dėl didesnio saugumo į būrius. Rykliai, pavyzdžiui, puikiai užuodžia grobį. Daugelio žuvų skvarbi rega, ir jos gerai skiria žalią ir geltoną povandeninio pasaulio spalvas. Daugelio gera klausa; ja žuvys suvokia poravimosi arba būriavimosi garsus, arba ji yra dalis echolokacinės sistemos: žuvis skleidžia garsus, kad surastų vandenyje esančius objektus. Klausos mechanizmas yra žuvų vidinės ausies labirinto dalis. Labirintas yra svarbiausias žuvų

Dar žiūrėk:
Žuvų klasifikacija 118
Neįprastos žuvys 122
Jūrų ir upių žuvys 124
Vandenynų augalija ir gyvūnija 232
Vandenyno gyvūnai 234
Stuburinių atsiradimas 116
Praeities žuvys ir varliagyviai 174
Ežerai ir upės 224



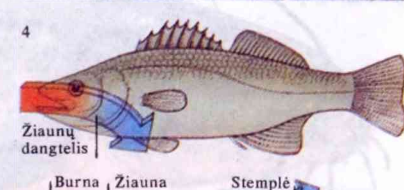
1 Žuvų kūno temperatūra priklauso nuo vandens temperatūros. Todėl menkės (*Gadus morhua, A*) kūno temperatūra žemesnė negu tropikų raguotės (*Balistoides conspicillum, B*). Žuvys plaukia vingiuodamos raumeningą kūną ir uodegą (pavyzdžiui, taip daro amerikinis ungurys *Anguilla rostrata, C*) arba iriasi pelekais (taip daro dėžiažuvė *Lactophrys triqueter, D*). Dumblašoklis *Periophthalmus chrysospilos* (*E*) dumblu ropoja pakitusiais krūtinės pelekais. Dygliuotoji raja (*Raja clavata*) ir katinis ryklys (*Scyliorhinus caniculus, F*) kvėpuoja pro penkias poras žiaunų plyšių. Tipiškų kaulinių žuvų, pavyzdžiui, cichlidės *Labeotropheus fulleborni* (*G*), odą dengia kauliniai žvynai. Dauguma žuvų neršia ikrus. Atlantinė silkė (*Clupea harengus, H*) per kartą išneršia jų iki 50 000.

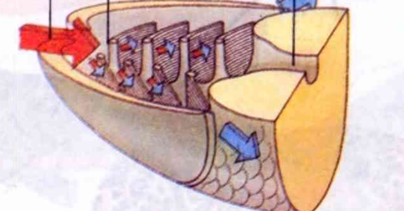


2 Žuvų, kurių griaučiai kremzliniai, pavyzdžiui, ryklio, oda tvirta ir lanksti. Pavienių, į dyglius panašių odos žvynų sandara yra panaši į žandikauliuose esančią dantų sandarą.

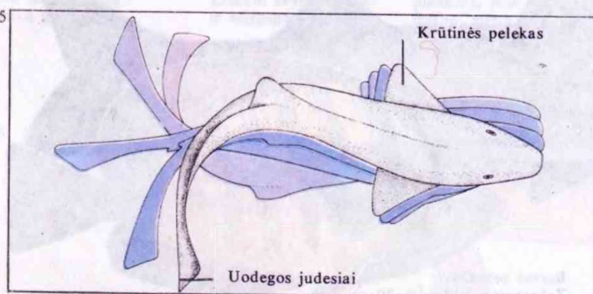


3 Kaulinių žuvų žvynai ploni, cikloidiniai (apvalūs) arba ktenoidiniai (dantytais kraštais). Iš dalies pridengdami vienas kitą, jie gerai saugo kūną nuo plėšrūnų, bet nekliudo judėti. Dantyti ktenoidinių žvynų užpakaliniai kraštai dar padidina žuvies saugumą.





4 Daugelio žuvų kvėpavimo organas yra žiaunos. Kvėpuodama žuvis prasižioja, įsiurbia vandens ir užsičiaupia. Taip ji varo vandenį nuolatine srove (parodyta rodyklėmis), tekančia per žiaunas ir pro žiaunų plyšius ištekančią laukan, į vandenį. Žiaunų kraujagyslėse iš vandens sugeriamas deguonis, į ištekantį vandenį pašalinamas anglies dioksidas.



5 Plokštėtažiaunės žuvys (*Elasmobranchii*), kurioms priklauso ir rykliai, kaip ir dauguma kitų žuvų, plaukia dėl raumenų susitraukimo bangos, kuri sklinda kūnu uodegos link. Apie 40% plaukimo energijos gali sukurti uodega; ji taip pat padeda žuviai plaukti tiesiai.





6 Prie dugno gyvenančios žuvys yra blogesnės plaukikės negu jų aptakios giminaitės. Dauguma jų nejudrios, minta dugno organizmais, apsisaugo maskuojančia kūno spalva. Išgąsdinta raja (*A*) plaukia mojuodama krūtinės pelekais, o plekšnė (*B*) — banguodama nugaros ir analiniu pelekais.

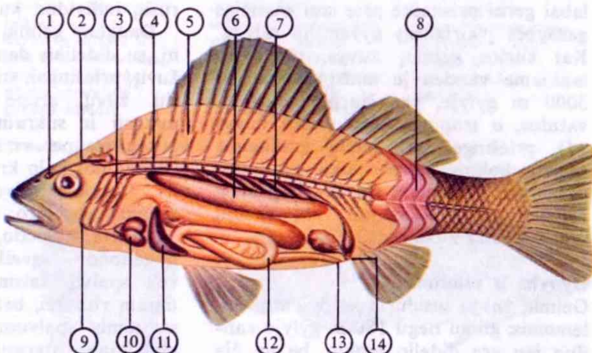
organas, teikiantis informaciją apie kūno padėtį erdvėje ir kampinį pagreitį; jis lemia kūno pusiausvyrą. Žuvys dar turi unikalų organą, kurio paskirties ilgai negalėjo suvokti sausumoje gyvenantis žmogus. Tai šoninė linija *(10)*; jos veikimo principas toks pat, kaip stuburinių ausies, tik ji priima ne garso virpesius ore, bet slėgio bangas, susidarančias dėl judėjimo vandenyje. Šiuo organu žuvis junta tolimesnius objektus.

Visa ši informacija apdorojama centrinėje nervų sistemoje; jos pagrindinių dalių *(11)* specialūs centrai reguliuoja ir automatines funkcijas — kvėpavimą ir širdies plakimą. Klausos mechanizmą, labirintą ir šoninę liniją galvos nervai jungia su užpakalinėmis smegenimis. Dideli uodžiamieji maišai, „uoslės", arba cheminės recepcijos, organas, susijungę su priekinėmis smegenimis. Manoma, jog chemorecepcija labai svarbi sėkmingam žuvų judėjimui, maitinimuisi ir poravimuisi. Labiausiai išsivysčiusi žuvų smegenų dalis, kontroliuojanti išmoktą elgesį, yra regos skiltys; jos jungiasi su akimis. Smegenėlių uždavinys — pagal jutimais gaunamą informaciją reguliuoti kūno judesius.

Žuvų dauginimasis

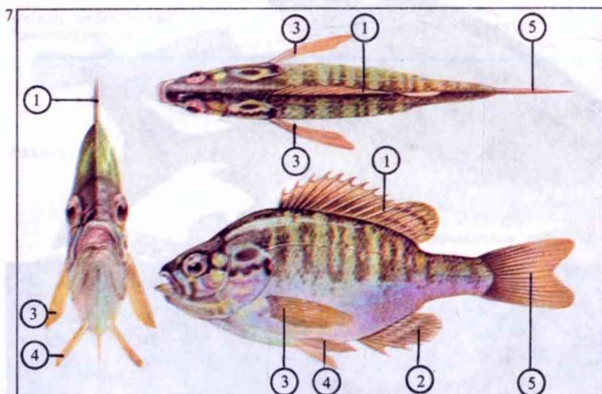
Žuvų dauginimosi būdai įvairūs *(12)*. Vienų apvaisinimas yra vidinis, kitų išorinis; yra ir hermafroditų. Visos žuvys yra labai vislios. Dauguma jų per kartą išneršia dešimtis tūkstančių ikrų, o menkė net iki 8 milijonų. Jaunikliai paprastai esti labai maži, net mikroskopinio dydžio, ir iš pradžių pasyviai plūduriuoja vandens storymėje kaip zooplanktono dalis. Dauguma jų žūva nesulaukę brandos amžiaus, tačiau daug ir išlieka. Pavyzdžiui, mokslininkai apskaičiavo, jog Atlante silkių yra apie 10^{12} vnt. Knibždančios žuvimis jūros rodo, kad žuvys klesti; kartu jos yra svarbus žmogui baltymų šaltinis.

Raktas



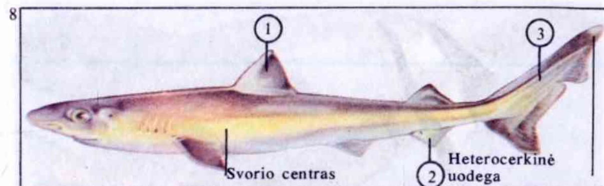
Žemesnieji stuburiniai — žuvys turi stuburą *(4)*. Prie jo prisitvirtinę raumenys *(8)*. Jų susitraukimai sąlygoja judėjimą. Pelekus sutvirtina kieti spinduliai *(5)*; jie esti kauliniai, kremzliniai arba kilę iš pakitusių žvynų. Kaulinės žuvys turi plaukiojamąją pūslę *(6)*; ji yra virš žarnyno *(12)*. Pilvo aorta *(9)* kraujas teka į žiaunų arterijas *(3)*, jas apsaugo žiaunų dangtelis. Smegenys *(2)* gerai išsivysčiusios, o ryklių ypač dideli uodžiamieji gumburai *(1)*. Poriniai inkstai *(7)* yra žemiau stuburo, kepenys *(11)* — už širdies *(10)*. Žarnynas į išorę atsiveria analine anga *(13)*; ji yra priešais šlapimo angą *(14)*, kuri kartu yra lytinė.

7



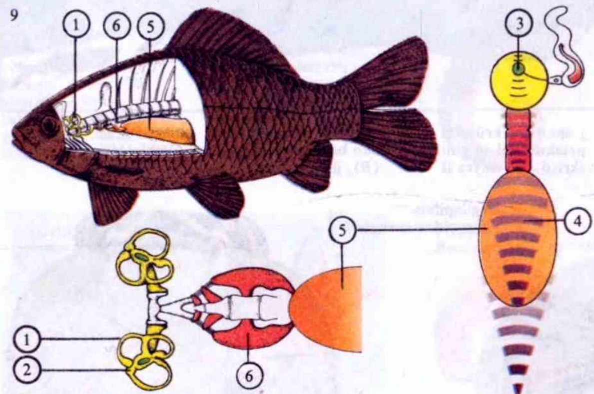
7 Kaulinių žuvų pelekai kontroliuoja įvairius žuvies judesius. Nugaros *(1)* ir analinis *(2)* pelekai neleidžia žuviai svirti į šonus. Krūtinės pelekai *(3)* dažnai naudojami kaip stabdžiai, o pilvo pelekai *(4)* neleidžia kilti kūno priekiui, kai žuvis lėtai grimzta. Poriniai pelekai kontroliuoja žuvies kilimą ir nėrimą žemyn. Jais žuvis naudojasi ir norėdama pasisukti. Uodegos pelekas *(5)* yra labai geras vairas.

8



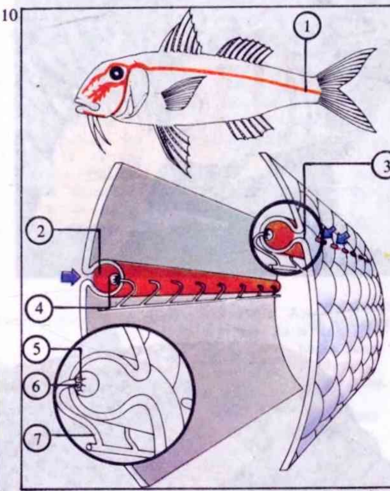
8 Pelekai padeda plaukiančiam rykliui stabilizuoti kūną. Nugaros *(1)*, analinis *(2)* ir uodegos *(3)* pelekai neleidžia nukrypti nuo kurso. Patys svarbiausi į ryklius panašiomis žuvims, neturinčioms plaukiojamosios pūslės, kuri palaikytų plūdrumą, yra uodegos ir krūtinės pelekai; jie pakelia ir išlaiko kūną reikiamoje padėtyje.

9



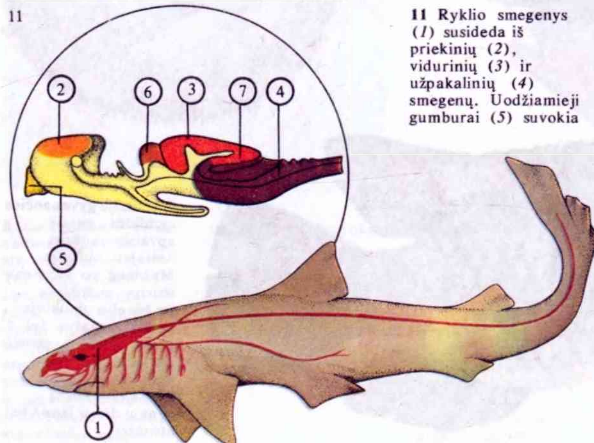
9 Žuvų vidinė ausis — klausos ir pusiausvyros organas. Keičiant kūno padėtį, skystis, esantis trijuose pusratiniuose kanaluose *(1)*, svyruoja ir sujaudina trijų ampulių *(2)* juntamąsias ląsteles; šios perduoda impulsus į centrinę nervų sistemą. Garsas suvokiamas, kai iš plaukiojamosios pūslės *(5)* atėjusios garso bangos *(4)* per kaulelių grandinę *(6)*, kurią turi kai kurios žuvys, išjudina otolitus *(3)*.

10



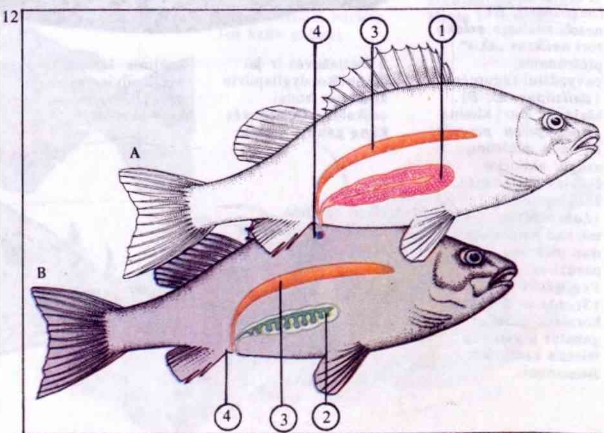
10 Šoninės linijos organai *(1)* jaučia vandens slėgį. Šoninė linija (paveiksle raudona) driekiasi šonais nuo galvos iki uodegos. Ją sudaro pilnas skysčio kanalas *(2)*, kuris tarp žvynų esančiomis angelėmis *(3)* atsiveria į išorę (parodyta rodyklėmis). Už kiekvienos angelės yra juntamasis gūbrelis, arba neuromastas *(4)*. Gūbrelio juntamųjų ląstelių plaukeliai *(6)* yra apgaubti drebučių, kurių liežuvėliai *(5)* išsikišę į kanalo ertmę. Nervinės skaidulos *(7)* jungia šį jutimo organą su galvos smegenimis.

11



11 Ryklio smegenys *(1)* susideda iš priekinių *(2)*, vidurinių *(3)* ir užpakalinių *(4)* smegenų. Uodžiamieji gumburai *(5)* suvokia „kvapą", regos skiltys *(6)* — šviesą, o smegenėlės *(7)* analizuoja ateinančią iš jutimų organų informaciją ir derina judesius.

12



12 Ešerys turi kaulinėms žuvims tipiškus dauginimosi organus. Patelės *(A)* kiaušidės *(1)* ir patino *(B)* sėklidės *(2)* yra atskirai nuo inkstų *(3)*, bet jų ištekamieji latakai atsiveria į bendrą kloaką *(4)*. Apvaisinimas išorinis.

Neįprastos žuvys

Per 400 mln. metų evoliuciją žuvys labai gerai prisitaikė prie stulbinančios gausybės įvairiausių gyvenimo sąlygų. Kai kurios gelmių žuvys, tūnančios tankiame vandenyje mažų mažiausiai 3000 m gylyje, yra šiurpinančios išvaizdos, o tropinės koralų rifų žuvys (*1*), priešingai, yra pačių gražiausių spalvų, kokios tik pasitaiko gyvūnijos pasaulyje. Kiekviena šių savybių, ar ji žmogui patinka, ar ne, yra savitai svarbi pačiai žuviai.

Gynyba ir puolimas

Gelmių žuvys susiduria su dviem problemomis: giliau negu 180 m gylyje vanduo jau yra didelio tankio, be to, čia yra tamsu. Prie didelio vandens tankio žuvys prisitaikė įgydamos lengvus griaučius, tamsai įveikti daugelis turi švytėjimo organus. Vienos žuvys pačios skleidžia šviesą fotoforais — pakitusiomis gleivių liaukomis, kitos naudojasi švytinčių bakterijų skleidžiama šviesa, tos bakterijos gyvena atvirose arba galimose atverti žuvies kūno vietose, pavyzdžiui, odos raukšlėse. Švytėjimo organais abisalinės žuvys prisivilioja ne tik savo rūšies partnerius, bet ir kitų rūšių individus, kuriais minta.

Daugelio gelmių žuvų žiomenys silpni, su dideliais dantimis, koralinių rifų žuvų, priešingai, stiprūs ir aštrūs. Viena šių žuvų grupė — papūgžuvės gali nukąsti ir sukramtyti koralų šakeles; perėjusios per virškinamąjį traktą, jos išskiriamos kaip kreidos dulkių debesėlis. Ryškios, vaivorykštinės šių žuvų spalvos susidaro dėl paprasto kelių pigmentų — juodo, raudono, oranžinio ir geltono — sąveikos. Paprastai šis žavus spalvų žaismas naudojamas lytiniam ritualui, bet nuodingosios žuvys savitomis spalvomis gali naudotis ir plėšrūnams atgrasinti.

Blogai pagarsėjusi nepasotinama plėšrūnė piraja (*9*) yra palyginti nedidelė, bet turi grėsmingus dantis ir yra agresyvi, todėl kelia grėsmę net dideliems gyvūnams ir žmogui. Dygliapilvis (*3*), kad atbaidytų grobuonis, ginasi nuo jų dvigubai išsipūsdamas.

Dygliapilvis kūno formą gali pakeisti tik laikinai; tai padaryti jam padeda savitas stemplės prisitaikymas. Bet daugelio žuvų, tarp jų ir jūrų arkliuko (*6*), forma dėl prisitaikymo ilgainiui pasikeitė visam laikui. Gana tipiškas prie dugno gyvenančių gelmių žuvų požymis yra ilga plona uodega; dėl to pailgėja šoninė linija, kuri padeda žuviai lengviau surasti grobį. Kitame prisitaikymo skalės gale būtų žuvis skraiduolė (*2*). Jos krūtinės pelekai taip pakitę, kad, įsibėgėjusi ir kraipydama uodegą, ji gali keletą metrų skrieti oru. Paprastai žuvis skraiduolė pakyla virš vandens paviršiaus iki 1,5 m, bet, kai sąlygos palankios, gali pakilti ir daugiau kaip 7 m.

Lyčių prisitaikymai

Kartais dėl kūno formos evoliucinių pakitimų vienos žuvų rūšies abi lytys tampa labai skirtingos. Keisčiausias tokio lytinio dimorfizmo pavyzdys yra giliavandenės žuvys gelmių meškeriotojai (*Photocorynus*); jų patinai užauga tik iki 10 cm ir gyvena parazitinį gyvenimą nuolatos prisitvirtinę prie patelės (*5*). Šio prisitaikymo pranašumas yra tas, jog patelei nereikia nardyti po tamsias vandenyno gelmes, kur pasklidusi populiacija, ir ten ieškoti patino, kuris apvaisintų subrendusius ikrus.

Dar žiūrėk:
Žuvų gyvenimas 120
Žuvų klasifikacija 118
Jūrų ir upių žuvys 124
Vandenyno gyvūnai 234
Nykstančios rūšys 240
Ežerai ir upės 224
Pelkės 226
Pajūrio pelkės 228



1 Tropinės koralų rifų žuvys dažnai esti labai ryškių spalvų. Daugelis, pavyzdžiui, musulmonžuvė (*Zanclus canescens*, *A*), drugiažuvė (*Chelmon rostratus*, *D*), turi maskuojančių dryžių. Šeriadantė (*Forcipiger longirostris*, *E*) netoli analinio peleko turi netikras „akis" plėšrūnams, pavyzdžiui raguotėms (*Balistipus* sp, *B*), klaidinti. Žuvį klouną (*Amphiprion percula*, *F*) nuo plėšrūnų saugo aktinijos čiuptuvų priedanga, o žuvį sanitarę (*Labroides* sp, *G*) — tai, kad ji nurenka nuo plėšrūnų parazitus. Papūgžuvė (*Scarus* sp *C*) minta koralais; didelius jų gabalus ji atkanda tvirtais kauliniais žiomenimis.



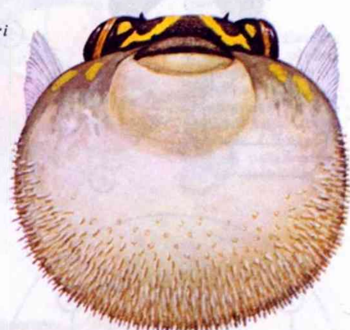
2 A Žuvis skraiduolė *Cypselurus opisthopus*



2 Žuvis skraiduolė (*A*) turi gerai išsivysčiusius, panašius į sparnus, krūtinės pelekus, dėl to gali skristi. Kol išnyra iš vandens ir atsispiria nuo bangos keteros (*B*), ji laiko juos suglaudusi, po to išskleidžia ir sklendžia.

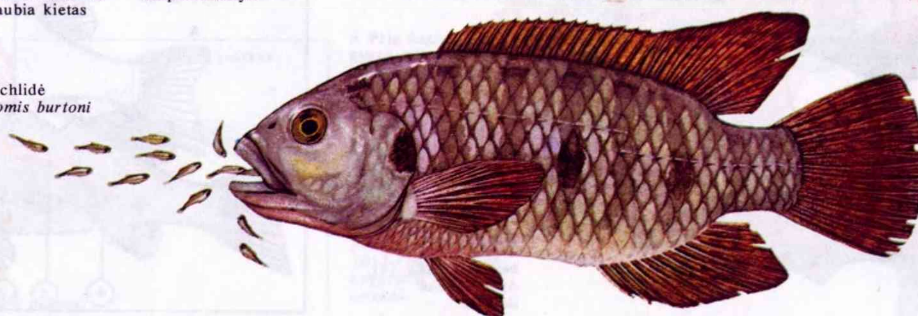


3 Dėžiažuvė *Ostracion* sp



Dygliapilvis *Spheroides spengleri*

3 Dėžiažuvės ir jai giminiško dygliapilvio apsaugos būdai unikalūs. Dėžiažuvės kūną gaubia kietas kaulinis šarvas, o dygliapilvis, gresiant pavojui, išsipučia kaip kamuolys.



4 Afrikos cichlidė *Haplochromis burtoni*

4 Afrikoje gyvenančios cichlidės patelė apvaisintus ikrus nešiojasi burnoje. Maždaug po 12 dienų išsirita jaunikliai; jie būreliu plaukioja aplink jos galvą. Jei gresia pavojus, patelė „kviečia" savo palikuonis atgal į burną. Po kokių penkių dienų jaunikliai atsiskiria.

Kai kurių žuvų dauginimosi įpročiai tokie pat keisti, kaip ir lytinių partnerių išvaizda. Pavyzdžiui, jūrų arkliukų patinui išsivystė sterblė, kurioje jis augina jauniklius, užuot juos palikęs likimo valiai, kaip tai įprasta. Daugelis cichlidžių (*4*) laikosi įprastinio darbo pasidalijimo tarp lyčių, bet kai kurių rūšių patelės, pasirodo, išspjauna savo jauniklius į pasaulį, nes yra įpratusios perėti ikrus burnoje. Vos išneršusi, patelė ima ikrus į burną. Patinas išleidžia kiaušinišką spermatoforą, kuris laikosi netoli jo analinės angos. Patelė, bandydama pakelti ir šį nepaprastą „ikrą", ima jį į burną, ir išsiliejusi sperma apvaisina tikruosius ikrus.

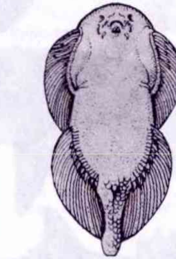
Unguriams (*7*), Atlanto ir Ramiojo vandenyno lašišoms nerštas gali būti labai ilgos kelionės pabaiga. Lašišos, praleidusios metus arba daugiau jūroje, neršti grįžta į savo gimtąsias vietas. Ramiajame vandenyne gyvenančių rūšių žuvys grįžta atgal, net jei esti nuplaukusios 1600—3200 km. Duomenys rodo, jog kelio kryptį jos atspėja, orientuodamosi pagal Saulę, paskutinius kelio etapus pasitikslina puikiai išlavėjusia uosle.

Elektrinės žuvys

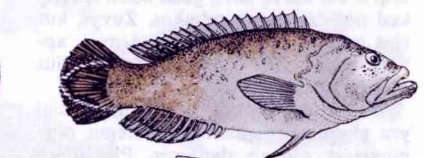
Elektros organus (*8*) turi ne mažiau kaip keturių šeimų kaulinės žuvys, iš kremzlinių žuvų — rajos. Manoma, kad šie organai susidarė iš pakitusių raumenų, susideda iš eilėmis išsidėsčiusių plokštelių, kurios veikia kaip elektros baterijos. Kai kurios žuvys geba generuoti didelę įtampą. Viena jų — Amazonės elektrinis ungurys (*Electrophorus electricus*); jis gali sukurti įtampą, didesnę negu 550 voltų. Tokią aukštą įtampą žuvys naudoja tikriausiai apsiginti arba grobiui paralyžiuoti. Dauguma žuvų, kurios turi elektros organus, gyvena drumstame uždumblėjusiame vandenyje, kur menkai kas matyti. Šios žuvys generuoja silpnus elektros laukus. Manoma, kad jie padeda joms orientuotis plaukiojant ir surasti grobį.

Raktas

Žuvys gyvena beveik visuose vandens telkiniuose. Kai kurios prisitaikė ir prie labai nesvetingų. Gruperis (*Cephalopholis urodelus*) gyvena šiltuose vandenyse prie tropinių koralų, ledžuvė (*Chaenodraco wilsoni*) — šaltose Antarktidos jūrose. Srauniuose vandenyse gyvena *Sewellia lineolata;* jos pelekai virtę siurbtukais. Yra gyvenančių ir povandeninėse olose, pavyzdžiui, Zairo aklasis barbis (*Caecobarbus geertsi*).

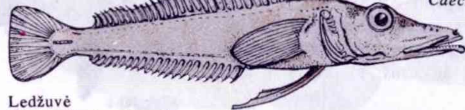


Sewellia lineolata (iš pilvo pusės)



Gruperis
Cephalopholis urodelus

Aklasis barbis
Caecobarbus geertsi



Ledžuvė
Chaenodraco wilsoni

5 Gelmių meškeriotojas
Photocorynus sp



Patinas



Patelė

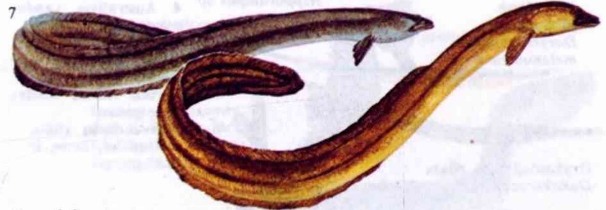
5 Gelmių meškeriotojas *Photocorynus* — itin ryškaus žuvų lytinio diformizmo pavyzdys. Patinas, kuris yra gerokai mažesnis už suaugusią patelę, nesugeba savarankiškai gyvuoti ir parazituoja prikibęs prie jos. Jis burna (*1*) prisitvirtina prie tam tikros išaugos, kuri yra ant patelės snukio, ir minta patelės syvais. Patelei jis reikalingas ikrams apvaisinti.

6 Jūrų arkliukas
Hippocampus sp



6 Jūrų arkliukas yra giminiškas jūrų adatoms; gyvena tropinėse ir vidutinių platumų klimato jūrose. Tai vienintelė žuvis, kuri turi kibią uodegą; ja prisitvirtina prie dumblių. Kitas skiriamasis požymis: patinas prižiūri ikrus — nešiojasi juos savo sterblėje, kol jie išsiperi. Jūrų arkliukas plaukioja menkai, stačiomis, pasyviai nešiojamas jūrų srovių.

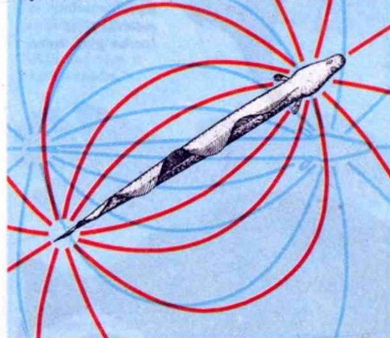
7



Europinis ungurys
Anguilla anguilla

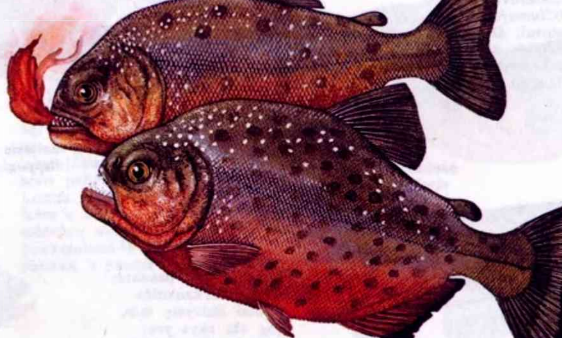
7 Gėlavandenio ungurio gyvenimas prasideda Sargasų jūroje, kurioje suaugę individai, išneršę ikrus, miršta. Mažytes plokščiašones lervas — leptocefalus — Golfo srovė lėtai neša į šiaurę. Per trejus metus jos pasiekia Europos krantus. Pakeliui kūnas suapvalėja, ir jos virsta mažyčiais skaidriais unguriais, kurie vadinami stikliniais. Jie migruoja upėmis aukštyn. Gėlavandenės ciklo fazės unguriai vadinami geltonaisiais. Ši fazė trunka apie metus, tada pamažu, per kitus šešerius metus, suaugę unguriai iš geltonųjų darosi sidabriniai. Kai jiems sukanka maždaug dešimt metų, pradeda plaukti į Sargasų jūrą neršti. Kas paskatina ungurius taip toli plaukti, ir kas veda juos, iki šiol tebėra paslaptis. Manoma, kad tik nedaugelis europinių ungurių grįžta į Sargasų jūrą. Dauguma suaugusių, neršiančių čia, manoma, yra atkeliavę nuo Šiaurės Amerikos krantų, o europiniai unguriai turbūt kilę iš jų.

8 Gimnarchas
Gymnarchus niloticus



8 Gimnarchas — viena vadinamųjų elektrinių žuvų. Tai viena silpno elektrogeniškumo rūšių. Reguliarius srovės impulsus skleidžia iš elektros organų, atsiradusių iš pakitusių raumenų ar nervų. Tūnodama ji geba pajusti aplinkoje atsiradusius naujus objektus, juos suvokia kaip trukdymą elektros lauke. Tam tikri nervų sistemos centrai kontroliuoja elektros impulsus, bet kaip yra aiškinama informacija, kol kas nežinoma.

9 Piraja
Rooseveltiella nattereri



9 Pietų Amerikos piraja garsi savo žiaurumu, kuris, nors dažnai perdedamas, vis dėlto kelia grėsmę. Ji turi galingus žiomenis, pilnus labai aštrių dantų, o savo mažumą (iki 35 cm ilgio) dažniausiai kompensuoja tuo, kad gana dažnai plaukioja dideliais būriais. Jos kelia grėsmę didesnėms žuvims ir sausumos gyvūnams, netgi žmogui. Maitinasi greičiau tada, kada pasitaiko proga, negu nuolatos, o grobį pajunta išlavėjusia uosle, kuri atveda jas, pavyzdžiui, prie bet kurio sužeisto ar kraujuojančio kūno. Minta ir dvėsena.

10 Jūrų velnias yra nerangus plėšrūnas. Guli pusiau pasislėpęs dumble, mojuodamas atauga, išsivysčiusia iš nugaros peleko. Mažesnės žuvys, šio masalo priviliotos, prisiartina prie jūrų velnio, ir jis įsiurbia jas savo didžiule burna.

Jūrų velnias
Lophius piscatorius

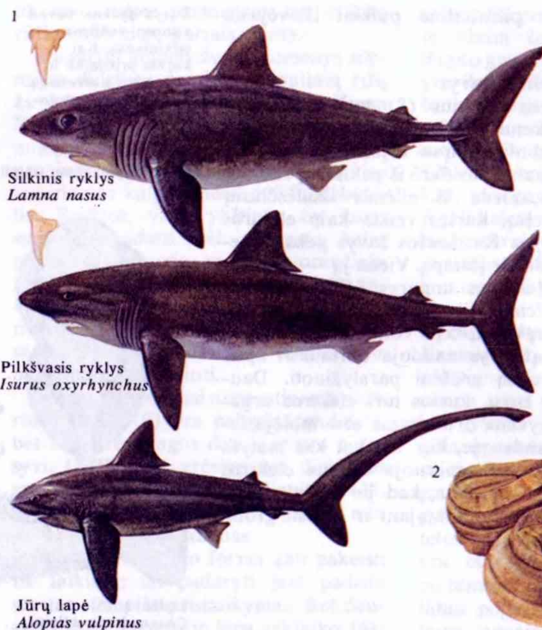




Jūrų ir upių žuvys

Žuvų yra labai įvairaus dydžio ir pavidalo. Taip jos prisitaiko prie pačių įvairiausių gyvenimo sąlygų viso pasaulio vandenyse. Pavyzdžiui, daugelio žuvų, kurios gyvena prižėlusiuose vandenyse, kūnas yra su savitomis išaugomis (*13*), kitų jis pasipuošęs sudėtingais spalvų raštais. Abi šios prisitaikymo rūšys yra maskuotės būdai, lygiai taip ir kai kurių žuvų geba keisti spalvą, kad neišsiskirtų iš aplinkos. Žuvys, kurios gyvena drumstame vandenyje, aplink burną turi juntamuosius ūselius (*12*), padedančius surasti maistą.

Plėšriosios žuvys (*1*) dažniausiai yra glotnios ir aptakios, didelėmis burnomis ir aštriais dantimis. Plekšninės žuvys (*8*), priešingai, nėra tokios, nes maisto ieško jūros dugne. Įvairių rūšių žuvys, ypač menkinės (*9*) ir silkinės (*6*), yra svarbus žmogaus maisto šaltinis. Be to, iš žuvų gaminami žuvų miltai; jie naudojami kaip trąša ir kaip priedas prie kiaulių bei naminių paukščių pašaro. Savo ruožtu žuvys dažnai minta kitomis žuvimis, jų ikrais ir jaunikliais.



1

Silkinis ryklys
Lamna nasus

Pilkšvasis ryklys
Isurus oxyrhynchus

Jūrų lapė
Alopias vulpinus

1 Šių rūšių rykliai įplaukia į Europos vandenis. Kaip ir kiti tipiški rykliai (*Elasmobranchii*) šios žuvys yra labai plėšrios, greit plaukia.

Dar žiūrėk:

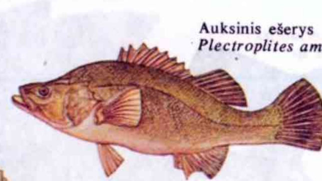
Žuvų gyvenimas 120

Žuvų klasifikacija 118

Neįprastos žuvys 122

Vandenyno gyvūnai 234

Ežerai ir upės 224



2

Jūrinis ungurys
Conger conger

2 Didžiausias iš visų ungurių — jūrinis ungurys (*Anguilliformes* būrys). Gyvena Viduržemio jūroje ir Atlante į šiaurę iki Skandinavijos. Užauga paprastai iki 2 m ilgio ir 30—35 kg masės.



3

Juodašonė jūrų adata
Doryrhamphus melanopleura

Jūrų arkliukas
Hippocampus sp

Dryžuotoji jūrų adata
Dunckerocampus dactyliophorus

3 Viena vandenyno keistenybių — jūrų arkliukai. Jie giminiški dyglinėms ir adatinėms žuvims. Šių žuvų šnipai vamzdiški, kūnas apaugęs (nebūtinai ištisai) kaulinėmis plokštelėmis.

4 Australijos vandenyse gyvena apie 2000 žuvų rūšių. Jūrų pakrantėmis plaukioja ryklių ir barakudų būriai, vidaus vandenyse gausu gėlavandenių rūšių, pavyzdžiui, šamų ir ešerių.



4

Australinis šamas
Tandanus tandanus



Auksinis ešerys
Plectroplites ambiguus

Miurėjo ešerys
Maccullochella macquariensis

Tigrinė plokščiagalvė
Neoplatycephalus richardsoni



Mėlynasis tunas
Thunnus thynnus maccoyii



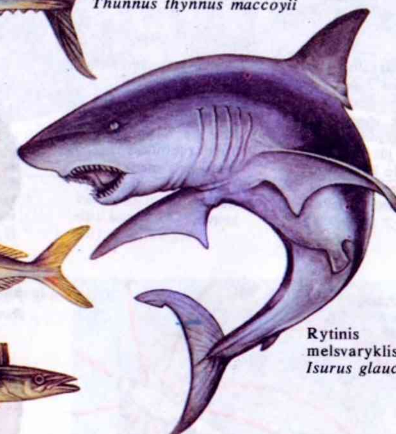
5

Šlakuotoji skorpena
Taenianotus triacanthus

5 Šlakuotoji skorpena priskiriama skorpenžuvėms. Ši koralinių rifų žuvis, taikydamasi prie aplinkos, gali keisti spalvą, o kilus pavojui, apsimesti negyva ir plūduriuoti pilvu į viršų.



Australinė lašiša
Atripis trutta



Rytinis melsvaryklis
Isurus glaucus



Didžioji serijolė
Seriola grandis



Snekas
Thyrsites atun

6 Viena svarbiausių verslinių žuvų yra silkė. Ji priskiriama silkiažuvių (*Clupeiformes*) būriui. Gyvena Šiaurės Atlanto pakrantėse. Vidutinis ilgis 30 cm.



6

Atlantinė silkė
Clupea harengus



7

7 Pietų Azijos upių užželusios vietos ir užtakiai yra peiliažuvės gyvenamoji vieta. Šios žuvys taip vadinamos dėl savo vertikaliai paplokščio kūno formos. Netgi tos pačios rūšies žuvys esti tokių įvairių spalvų, kad sunku nustatyti jų tapatybę.

Peiliažuvė
Notopterus notopterus

8 Plekšnės priskiriamos plekšniažuvių (*Pleuronectiformes*) būriui. Šių žuvų kūnas atrodo pasuktas į šoną, nes kaukolės kaulai išsivystę taip, jog abi akys yra vienoje galvos pusėje. Subrendusios žuvies ši pusė tampa nugarine, labai pigmentuota puse, o „akloji“ kūno pusė lieka beveik balta (*1*). Kai kurios rūšys, persikeldamos nuo akmenuoto jūros dugno ant smėlėto ar atvirkščiai, gali keisti savo spalvą.



Baltasis paltusas
Hippoglossus hippoglossus

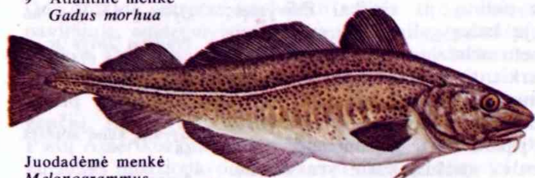


Upinė plekšnė
Platichthys flesus

Gelsvapelekė plekšnė
Limanda limanda

Uotas
Scophthalmus maximus

9 Atlantinė menkė
Gadus morhua



Juodadėmė menkė
Melanogrammus aeglefinus





Jūrų lydeka
Merluccius merluccius

Vėgėlė
Lota lota

Merlangas
Merlangus merlangus



Molvė
Molva molva

9 Iš visų žuvų ekonomiškai reikšmingiausios žmogui yra menkinės. Menkės laikosi didžiuliais būriais, užauga iki 80 kg masės. Kartu su gėlavandenėmis vėgėlėmis jos yra priskiriamos menkiažuvių (*Gadiformes*) būriui.

10 Labai didelė rūšių įvairovė yra ešeržuvių (*Perciformes*; į ešerį panašių žuvų) būryje. Šios žuvys gyvena ir gėlame, ir jūros vandenyje. Jūrų drakonas, jūrų šuniukas, didysis tobis ir lūpažuvė gyvena Viduržemio jūroje ir Atlanto šiaurės rytuose, cichlidės — Amazonėje; Pietryčių Azijos spjaudalės gyvena upių žiotyse, tridantis grundalas — jūrų pakrantėse.

10 Jūrų drakonas
Trachinus draco





Tridantis grundalas
Tridentiger trigonocephalus



Spjaudalė
Toxotes chatareus





Cichlidė
Cichlasoma sp



Jūrų šuniukas
Blennius gattorugine



Didysis tobis
Ammodytes lanceolatus

Lūpažuvė
Labrus bergylta

11

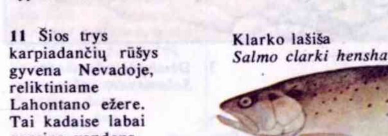


Karpiadantis velnias
Cyprinodon diabolis





Nevados karpiadantis
Cyprinodon nevadensis



Dryžuotasis karpiadantis
Cyprinodon radiosus

11 Šios trys karpiadančių rūšys gyvena Nevadoje, reliktiniame Lahontano ežere. Tai kadaise labai gausios vandens faunos likučiai. Tokia pat reta ir Klarko lašiša.

Klarko lašiša
Salmo clarki henshawi



12 Juodpilvis šamukas
Synodontis nigriventris



Leopardinis šamukas
Corydoras julii





Šamas plėšikas
Clarias batrachus

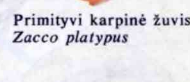
12 Gėlųjų vandenų šamai ir šamukai priskiriami šamažuvių (*Siluriformes*) būriui. Aplink burną šios žuvys turi ūselius, plaukioja lėtai.

13 Tarp įvairių žuvų, gyvenančių Japoniją skalaujančiose jūrose, yra ateivių tiek iš Indijos ir Ramiojo vandenynų, tiek iš Šiaurės jūrų. Dygliapilvis fugu yra japonų skanėstas.

13 Amūro šamas
Parasilurus asotus

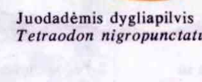


Žuvis rupūžė
Pterophryne histrio

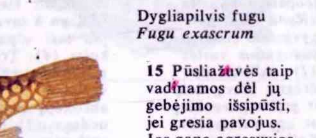


Primityvi karpinė žuvis
Zacco platypus





Juodadėmis dygliapilvis
Tetraodon nigropunctatus



Dygliapilvis fugu
Fugu exascrum

15



Dryžuotoji pūsliažuvė
Arothron reticularis

15 Pūsliažuvės taip vadinamos dėl jų gebėjimo išsipūsti, jei gresia pavojus. Jos gana agresyvios, tačiau susipešusios tarpusavyje retai kada išsipučia iki galo.

14



Žydrataškė cichlidė
Cichlasoma biocellatus

14 Į ešerį panašios Afrikos ir Pietų bei Centrinės Amerikos žuvys cichlidės labai įdomiai rūpinasi savo palikuonimis. Lizdus vėdina, ikrus ir mailių nuo plėšrūnų saugo pasikeisdami ir patinas, ir patelė.

16



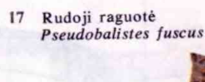
Sazanas
Cyprinus carpio



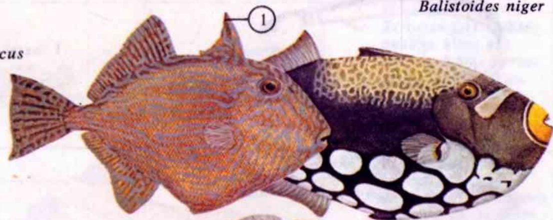
Kultūrinių veislių karpiai

16 Karpiai yra kaulinės žuvys, priskiriamos karpžuvių (*Cypriniformes*) būriui. Jų stambūs kūnai paprastai esti ištisai apaugę dideliais žvynais, tačiau kultūrinės veislės, pavyzdžiui, veidrodinis karpis, ištisinės dangos gali ir neturėti.

17 Rudoji raguotė
Pseudobalistes fuscus



Juodoji raguotė
Balistoides niger





Sydauodegė raguotė
Pervagor spilosoma

17 Raguotės yra Ramiojo vandenyno šiltų zonų gyventojos. Kilus pavojui, jos įlenda į plyšius tarp koralų ir savo pelekų dygiais spinduliais taip užsipleištuoja, kad jų neįmanoma ištraukti.

Varliagyvių gyvenimas

Varliagyviai (amfibijos) atsirado viršutiniame devone, prieš 350 milijonų metų. Jų protėviai buvo panašūs į žuvis. Tuo metu buvo daug niekieno negyvenamų pelkių, kurių pakraščiai buvo užžėlę paparčiais. Tai buvo idealios gyvenimo sąlygos pirmiesiems sausumos gyvūnams, kurie dar nemokėjo išlaikyti organizme drėgmės.

Suakmenėjusios iškasenos rodo, jog pirmieji varliagyviai buvo panašūs į gigantines salamandras; jų galvos buvo pailgos, uodegos gerai išsivysčiusios. Šie gyvūnai užaugdavo iki 1 m ir ilgesni, judėjo lėtai ir nevikriai, sunkiai nušliauždavo nuo vieno vandens telkinio prie kito. Karbone atsirado gana daug įvairių varliagyvių, tačiau visi jie judėjo menkai, gyveno ramiai, nes konkuruojančių gyvūnų rūšių buvo mažai, o maisto gausu.

Prisitaikymo sunkumai

Perėjus gyventi iš vandens į sausumą, varliagyviams iškilo daugybė problemų, ir jiems čia prisitaikyti prireikė daug milijonų metų. Iš tikrųjų visi šie gyvūnai taip ir nesugebėjo iki galo prisitaikyti prie daug atšiauresnių gyvenimo sausumoje sąlygų; kad galėtų veistis, dar ir dabar jiems reikia vandens. Kad būtų lengviau judėti sausumoje, varliagyvių griaučiai palengvėjo, o svorio jėgai įveikti išsivystė stipri raumenų sistema (*8*). Ankstyvųjų varliagyvių galūnės buvo trumpos, plačiai ištiestos, jų kaulai stambūs. Tačiau jos jau buvo penkiapirštės, kaip ir aukštesniųjų stuburinių. Išsivystė poriniai oro maišai, arba plaučiai.

Iš daugelio anksčiau gyvenusių varliagyvių grupių iki šiol išlikę trys būriai: beuodegiai, arba šokuojantys, varliagyviai (*Anura*, pavyzdžiui, varlės, rupūžės), uodegotieji varliagyviai (*Urodela*, pavyzdžiui, tritonai, salamandros) ir bekojai varliagyviai, arba kirmrausos (*Apoda*).

Beuodegių varliagyvių — varlių, rupūžių yra daugiau kaip 2500 rūšių. Jie prisitaikė gyventi ne tik šalia vandens, bet ir tropiniuose miškuose, stepėse, netgi dykumose. Visiems jiems bendra tai, kad vystosi su pilna metamorfoze, t. y. per gyvenimą jų forma visiškai pakinta (*1*).

Varlės ir rupūžės turi balso aparatą, bet tik patinų jis visiškai išsivystęs; pastarųjų balsą galima išgirsti poravimosi metu arba juos išgąsdinus. Tipiškas kvarkiantis garsas susidaro virpant balso stygoms — porinėms gerklų gleivinės klostėms. Oras pro jas eina įkvepiamas į plaučius ir grįždamas iš plaučių į balso maišus, kurie yra žemiau burnos.

Beveik visos vidutinių platumų klimato juostos varlių ir rupūžių rūšys pavasarį pereina į vandenį. Rasti į jį kelią joms padeda burnos vidaus juntamosios ląstelės — osmoreceptoriai. Dėl nežinomų priežasčių kai kurie vandens telkiniai tampa varliagyviams itin patrauklūs, ir poruotis čia jų susirenka didžiuma. Patinai paprastai atkeliauja pirmieji ir kvarkdami vilioja pateles.

Varliagyvių oda

Varlių, rupūžių, tritonų ir salamandrų lervos vandenyje kvėpuoja išorinėmis žiaunomis; vėliau jos sunyksta. Subrendusios varlės gali kvėpuoti trimis būdais (*Raktas*). Kai esti labai aktyvios, jos kvėpuoja plaučiais, kai maitinasi —

Dar žiūrėk:

Gyvūnų karalystė 66

Praeities žuvys ir varliagyviai 174

Gyvybė ateina į sausumą 176

Gyvūnų kūno sandara 68

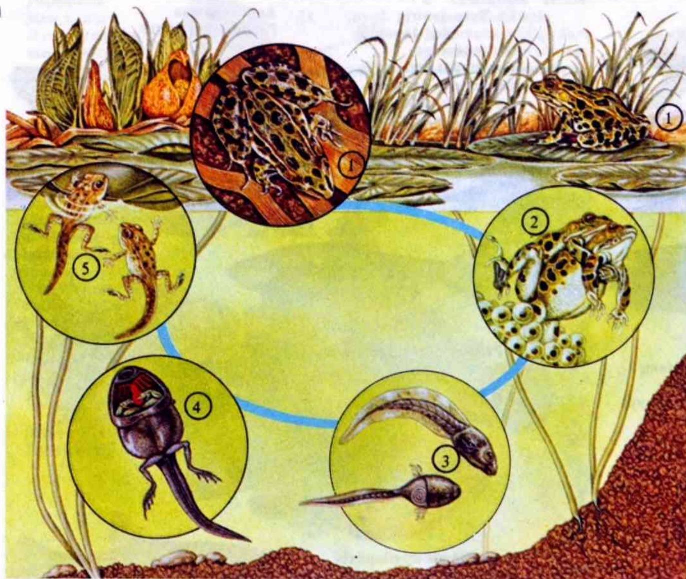
Neįprasti ropliai ir varliagyviai 132

Gyvūnų elgesio dėsniai 72

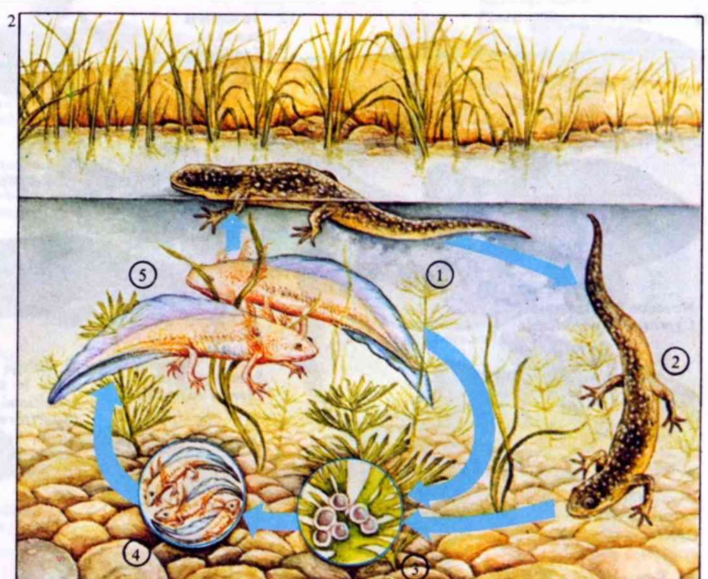
Nykstančios rūšys 240

Gyvybė dykumoje 212

1



2



1 Šiaurės Amerikos leopardinės varlės (*Rana pipiens*) gyvenimo ciklas toks: suaugusios varlės (*1*) palieka ilgą drėgną pievų žolę ir grįžta į tvenkinį ar upę veistis (*2*). Kelių dienų amžiaus buožgalviai yra su išorinėmis žiaunomis (*3*), po 8 savaičių jau turi užpakalines kojas (*4*). Trijų mėnesių amžiaus varliukai jau turi abi kojų poras; uodega (*5*) dar neišnykusi.

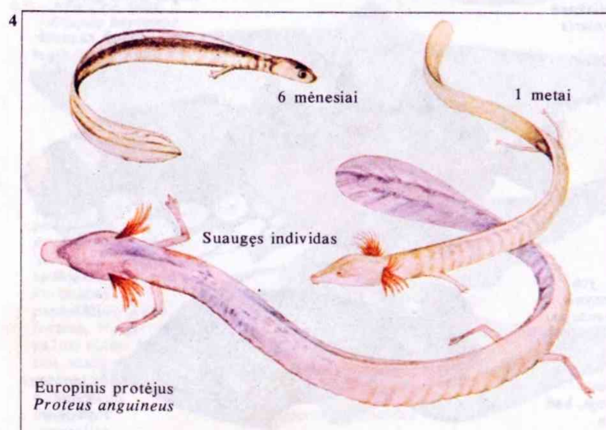
2 Pedogenezės reiškinys būdingas meksikinei salamandrai. Suaugusio patino spermatoforą (*1*) pagauna patelė (*2*). Apvaisintus kiaušinius ji sudeda ant vandens žolių (*3*). Lervos turi išorines žiaunas (*4*). Suaugusios lervos (*5*) geba daugintis lytiškai. Suaugusiomis salamandromis lervos virsta, kai vanduo įšyla ir jame padaugėja jodo.

3 Dėmėtoji salamandra yra didžiausia iš Europoje gyvenančių salamandrų; užauga iki 28 cm ilgio, gyvena kalvotose, miškingose vietose. Ryškiomis spalvomis įspėja plėšrūnus.

3 Dėmėtoji salamandra
Salamandra salamandra

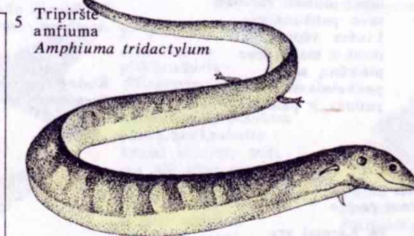


4



Europinis protėjus
Proteus anguineus

5 Tripirštė amfiuma
Amphiuma tridactylum



6 Žieduotoji kirmrausa
Siphonops annulatus



4 Europinis protėjus (*Proteus anguineus*) — neoteninis varliagyvis; gyvena vandenyje požeminėse grotose. Skirtingai nuo suaugusiųjų, jaunikliai turi akis ir yra tamsios spalvos, kaip ir salamandros.

5 Tripirštė amfiuma (*Amphiuma tridactylum*) išauga iki 1 m ilgio. Gyvena JAV pietryčiuose. Aktyvi naktį, daugiausia laiko praleidžia vandenyje.

6 Žieduotoji kirmrausa (*Siphonops annulatus*) — tipiškas bekojis varliagyvis. Akla, gyvena įsiraususi į žemę, ir turbūt minta kirmėlėmis. Paplitusi tik subtropinėse ir tropinėse srityse. Žieduotoji kirmrausa kilusi iš Pietų Amerikos. Savo kiaušinius peri. Užauga iki 50 cm ilgio.

burnos ertme, per įmigį — drėgna oda. Odą drėkina sekretas, kurį išskiria odos paviršiuje, epidermyje, esančios gleivių liaukos. Odoje gali būti ir nuodų liaukų, jos ypač gerai išsivysčiusios tropikų varlių iš *Dendrobates* ir *Phyllobates* genčių. Jų stipriai veikiančiais nuodais Pietų Amerikos indėnai tepdavo strėles, kuriomis medžiodavo paukščius ir beždziones. Daugelis nuodingųjų varliagyvių yra ryškių spalvų; taip jie įspėja plėšrūnus, kad jų neliestų. Spalvomis varliagyviai labai gerai maskuojasi. Odoje yra trys sluoksniai pigmentinių ląstelių. Išsiplėsdamos ir susitraukdamos jos keičia odos spalvas. Uodegotieji varliagyviai — tritonai ir salamandros mažiau skiriasi nuo pradinio varliagyvių kūno sandaros plano negu labiau specializavusios varlės ir rupūžės. Jų kūno forma panaši į driežų, tik galva ne taip labai susiliejusi su kūnu. Suaugę gyvūnai ir lervos yra labai panašūs, tipiška varlėms ir rupūžėms pilna metamorfozė jiems nebūdinga. Uodegotųjų varliagyvių yra aštuonios šeimos, rūšių apie 225. Kaip ir varlės su rupūžėmis, uodegotieji varliagyviai veisiasi vandenyje. Dauguma deda kiaušinius. Apvaisinimas vidinis. Patinas išleidžia spermatoforą, patelė jį sugauna savo kloaka.

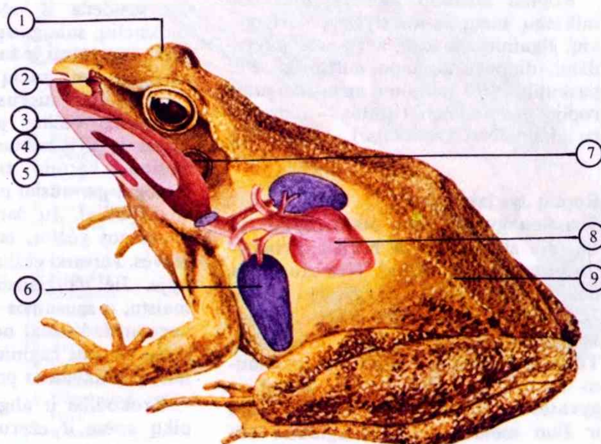
Poravimosi ritualas

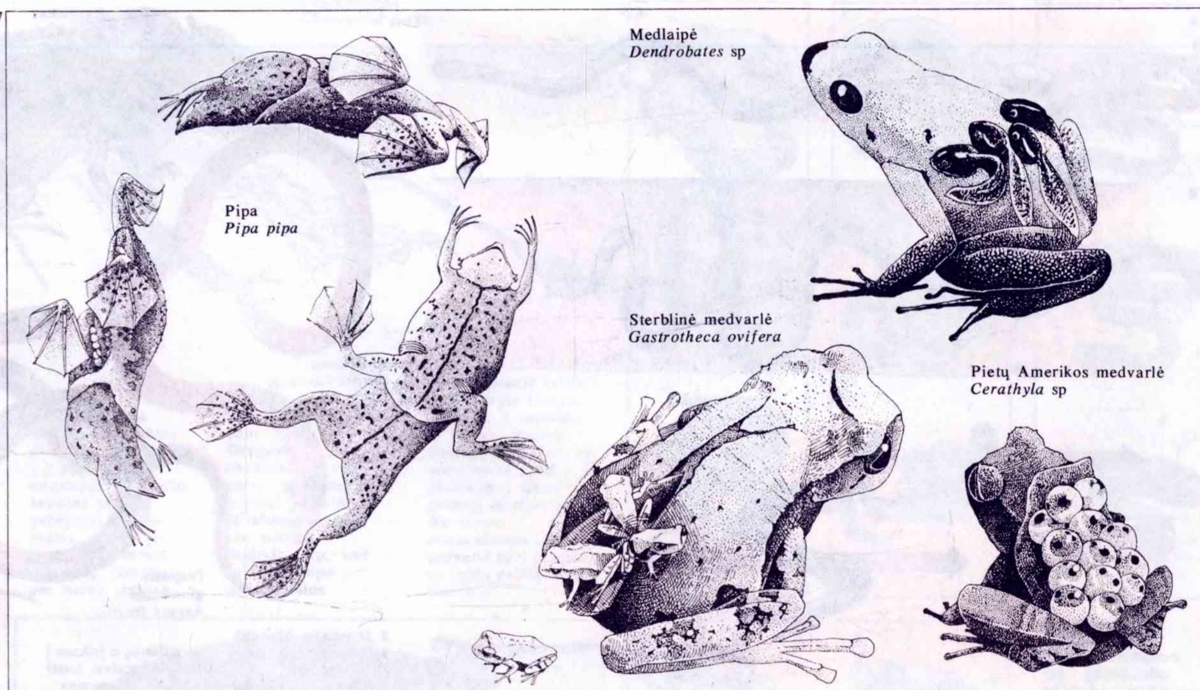
Veisimosi metu tritonų patinų kūno spalvos labai paryškėja; dažnai jie gana aktyviai peršasi. Kai kurioms salamandroms yra būdinga neotenija, t. y. jos turi tipingų lervinei stadijai bruožų, pavyzdžiui, turi gerai išsivysčiusias išorines žiaunas, permatomą, menkai pigmentuotą odą. Pasitaiko ir pedogenezės reiškinys (*2*) — gyvūnas lytiškai subręsta lervos stadijoje. Toks, pavyzdžiui, yra aksolotlis (*Ambystoma mexicanum*).

Kirmrausos yra rečiausia ir menkiausiai ištirta varliagyvių grupė. Daugelis jų gyvena įsiraususios, neturi galūnių ir yra išlaikiusios įdomių primityvių požymių, pavyzdžiui, odos žvynus. Akys redukavusios, jas iš dalies pakeičia saviti juntamieji čiuopikliai, padedantys kirmrausoms susivokti po žeme. Viena žinomiausių rūšių yra ceiloninė kirmrausa (*Ichthyophis glutinosus*).

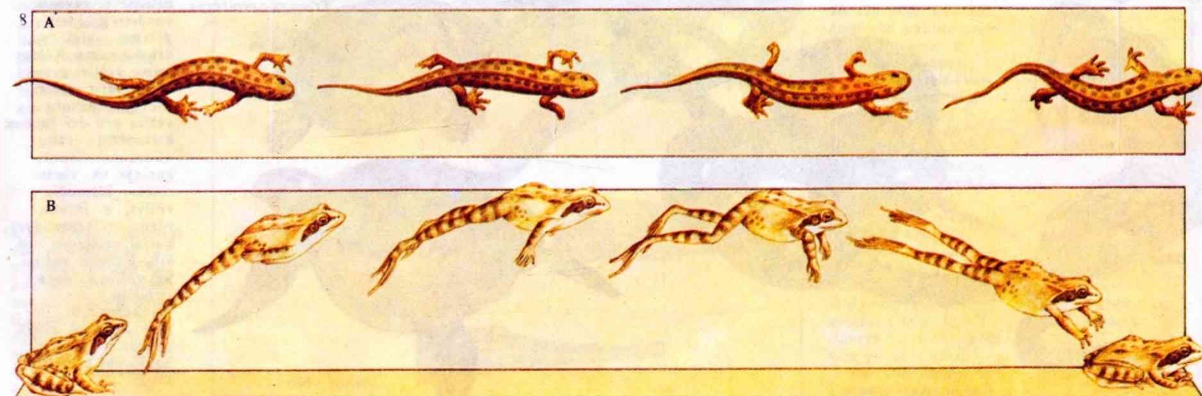
Raktas

Rusvoji varlė (*Rana temporaria*) kvėpuoja plaučiais (*6*), oda (*9*) ir burnos ertme (*3*). Orą ji įkvepia pro šnerves (*2*), nusileidžiant burnos ertmės dugne esančiam paliežuviniam kaului (*5*). Kad varlė geriau matytų, jos akys (*1*) išsišovusios virš galvos. Maistą gaudo liežuviu (*4*). Kaip ir kitų varliagyvių, varlės širdis (*8*) susideda iš 2 prieširdžių ir 1 skilvelio. Galvos šonuose matyti ausies būgneliai (*7*).





7 Varlių ir rupūžių dauginimosi būdai labai įvairūs. Tropinės rūšys išneršia kiaušinius į lizdus iš lapų arba priklijuoja juos prie šakelių, kabančių virš vandens; išsiritę buožgalviai įkrinta į vandenį, čia toliau vystosi. Lengvai pažeidžiami kiaušiniai tokiu būdu apsaugomi nuo plėšrūnų. Kitas apsaugos būdas — kiaušinių nešiojimasis. Europinės rupūžės bobutės (*Alytes obstetricans*) patinas apvynioja kiaušinių virtines apie užpakalinių kojų letenas ir nešiojasi juos, kol išsirita lervos. Labiausiai kiaušinius globoja tropinės rūšys; jų jaunikliai išsiperi tiesiog ant patelės nugaros. Šiuo atveju jauniklių vada esti daug mažesnė, bet turi daugiau galimybių išgyventi negu tų rūšių, kurios išneršia daug kiaušinių, bet jų nesaugo. Pipos (*Pipa pipa*) patinas meilinasi patelei prabildamas metalo skambesio šūksnias, po to apkabina ją priekinėmis kojomis. Po vieną išneršti lipnūs kiaušiniai apvaisinami, nusileidžia ant patelės nugaros ir prasiskverbia po oda. Tikrõs buožgalvio stadijos šiuo atveju nebūna, jaunikliai išsirita iš motinos nugaros praėjus 3—4 mėnesiams. Pietų Amerikos medvarlė *Cerathyla* sp nešiojasi kiaušinius nugaros įduboje. Išsiritančias lervas ji išleidžia į vandenį, susikaupiantį lapų pažastyse. Pietų Amerikos medlaipių *Dendrobates* patinas buožgalvius nešiojasi ant nugaros, bet jie baigia vystytis vandenyje. Sterblinės medvarlės *Gastrotheca ovifera* patelė ant nugaros turi peryklinę sterblę, joje išperina apie 20 susiformavusių jauniklių.



8 Varliagyviai sausumoje juda įvairiai. Tritonas (*A*) vaikšto pakėlęs kūną ant šoninių kojų, kurios veikia kaip svertai. Stuburas — lyg sija, atlaiko kūno svorį. Išgąsdintas tritonas gali staigiai pasisukti. Ilgos užpakalinės varlės kojos (*B*) veikia kaip spyruoklės. Ji atsispiria iš karto abiem kojomis.

Roplių gyvenimas

Ropliai atsirado anksčiau už žinduolius, anksčiau ir už paukščius. Pastarosios dvi klasės kilo iš senovinių roplių. Ropliai iki šiol tebeturi paukščiams būdingų požymių, pavyzdžiui, deda kiaušinius, jų kaukolėje yra neporinis pakaušio krumplys, vidurinėje ausyje tik vienas klausos kaulelis.

Ropliai atsirado Žemėje prieš 300 milijonų metų iš ankstyvųjų varliagyvių. Ilgainiui jie kito, kai kurie, pavyzdžiui, dinozaurai, tapo milžiniški. Per paskutinius 70 milijonų metų dauguma roplių yra nedideli (išimtis — dinozaurų giminaičiai krokodilai).

Roplių būriai

Šiandien gyvena apie 6000 roplių rūšių. Jie skirstomi į 4 būrius. Primityviausi turbūt yra vėžliai. Tiek sausumos, tiek vandens vėžliai jungiami į vėžlių (*Chelonia*) būrį. Jų kaukolės panašios sandaros kaip ankstyvųjų skujuočių. Tikrieji krokodilai ir aligatoriai priklauso krokodilų (*Crocodylia*) būriui, o gyvatės ir driežai, atsiradę vėliausiai ir šiuo metu turintys daugiausia rūšių,— žvynaroplių (*Squamata*) būriui. Naujojoje Zelandijoje išlikusi vienintelė snapagalvių (*Rhynchocephalia*) būrio rūšis — haterija, arba tuatara. Ji atsirado Žemėje daugiau kaip prieš 200 milijonų metų — anksčiau negu dinozaurai.

Vėžlių (jūriniai ir gėlavandeniai vėžliai — *4, 7*) liemenį dengia šarvas. Jis susideda iš odos kilmės kaulinių plokštelių, suaugusių su stuburo slankstelių ataugomis ir šonkauliais, ir paprastai jas dengiančių raginių skydelių. Šarvas labai stiprus, tik sunkus. Todėl sausumos vėžliai juda lėtai, nors jų kojos ir prisitaikiusios tokiam svoriui nešioti, kartais tiesiog drambliškos. Žmogui geriausiai pažįstami gėlavandeniai vėžliai. Jų šarvas žemesnis negu sausumos vėžlių, tarp kojų pirštų yra plėvės. Jūriniai vėžliai gyvena tik vandenyje. Jie daugiausia minta gyvūniniu maistu, o sausumos vėžliai yra daugiau vegetarai. Vėžliai neturi dantų. Maistą plėšo aštriais raginių žandikaulių kraštais, prilaikydami priekinėmis kojomis.

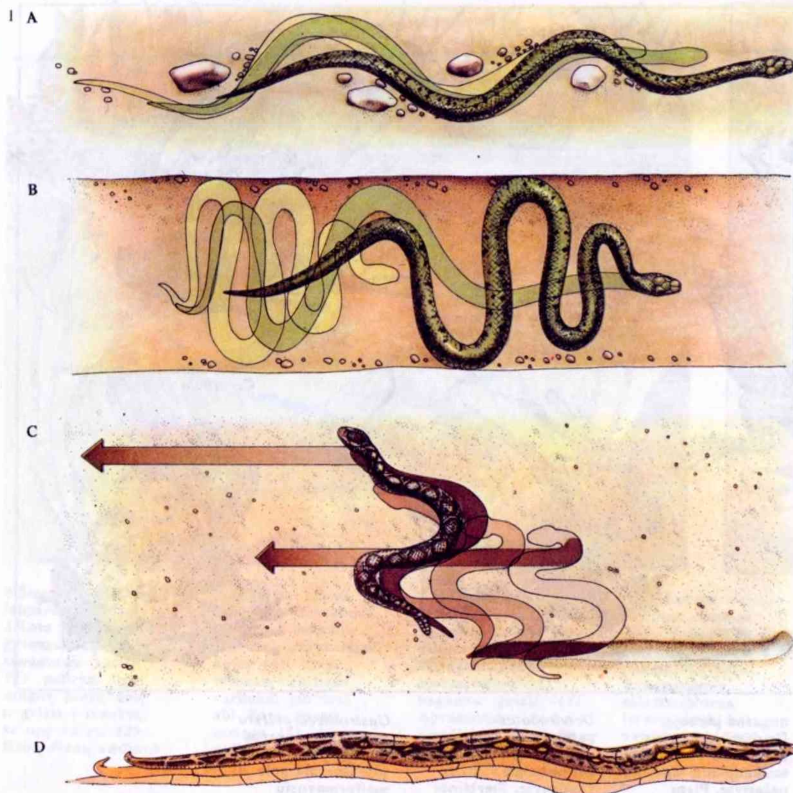
Krokodilai ir aligatoriai gyvena tropikų upėse ir ežeruose. Jie geri plaukikai, iriasi raumeninga plokščia uodega, vairuoja plėvėtomis letenomis. Viena rūšis — briaunagalvis krokodilas (*Crocodylus porosus*) nuplaukia ir į jūrą. Aštrūs kūgio pavidalo krokodilų ir aligatorių dantys prisitaikę grobiui čiupti, bet ne kąsti. Todėl, įsikandęs auką, krokodilas vartosi vandenyje apie kūno ašį tol, kol atsiplėšia gabalą. Krokodilo apatinio žandikaulio didelis ketvirtasis dantis styro viršutinio žandikaulio vidinėje pusėje, o aligatoriaus jis yra žandikaulio įduboje (*8*).

Gyvatės ir driežai

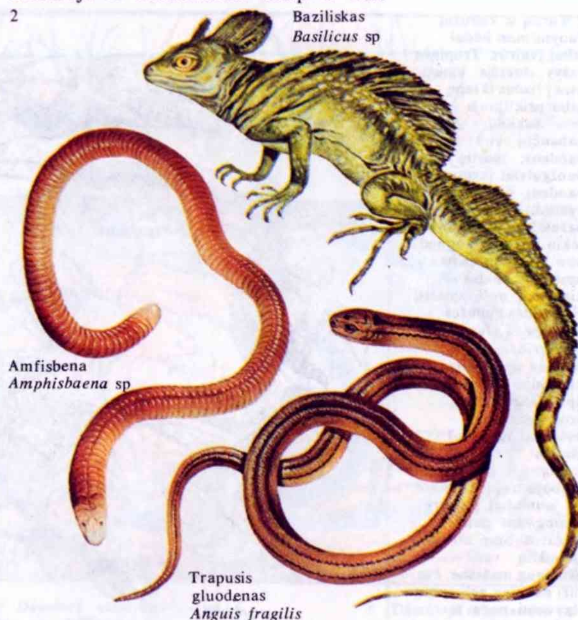
Žvynaroplių būrio nariai — gyvatės ir driežai atrodo skirtingai, nors šiaip turi daug panašumo. Driežai turi penkiapirštes galūnes, o gyvatės yra bekojės. Driežų akys su judriais vokais, ausies būgninė membrana gerai matoma, pilvas ir nugara apaugę smulkiais žvyneliais. Gyvatės neturi judamų vokų, ausies landos nėra net žymės, o per pilvą eina viena eilė plačių žvynų.

Dauguma driežų yra grobuonys, minta vabzdžiais ir kitais bestuburiais, o stambesnės rūšys, pavyzdžiui, varanai, medžioja ir stuburinius. Kaip ir kiti

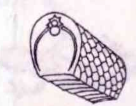
Dar žiūrėk:
Gyvūnų karalystė 66
Gyvatės, driežai ir vėžliai 130
Neįprasti ropliai ir varliagyviai 132
Praeities ropliai 178
Roplių era 180
Gyvybė dykumoje 212
Nykstančios rūšys 240

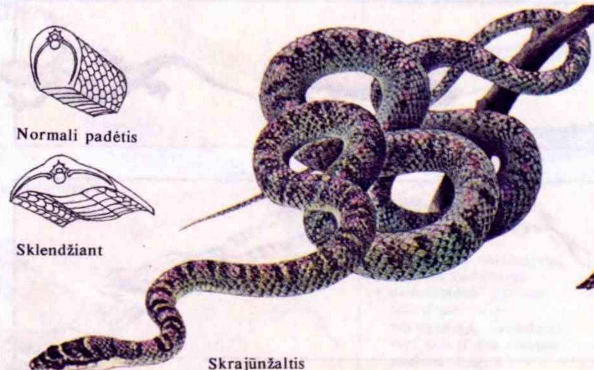


1 Dauguma gyvačių sausuma ir vandeniu rangosi (*A*); raustis gyvatė gali armonikos judesiu (*B*). Kai kurios dykumų angys, kad kuo mažiau liestų karštą smėlį, slenka šonu (*C*). Smauglys šliaužia tiesiai, sutraukdamas pilvo raumenis (*D*).

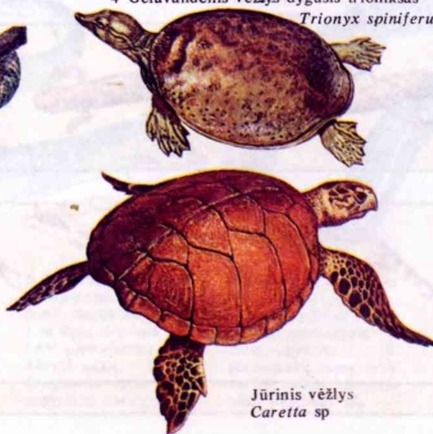


2 Driežams būdinga keletas tipiško judėjimo keturiomis pakitimų. Baziliskas, pavyzdžiui, gali bėgti 11 km/h greičiu vien užpakalinėmis kojomis; pusiausvyrą laiko ilga uodega. Amfisbenos neturi galūnių ir įsikasa į smėlį galva, todėl kaukolė trumpa, be smilkinio lankų. Išraustuose urvuose jos juda kaip sliekai — pakaitomis pasistūmėdamos, užsikabinusios kūno segmentų grupėmis. Gluodenas priklauso šeimai, kurioje yra driežų, turinčių normalias kojas ir pėdas, tačiau, kaip daugelis rausiančių ir pusiau rausiančių rūšių, jis bekojis.





3 Skrajūnžaltis sklendžia nuo medžio prie medžio įtraukdamas pilvą.



4 Kai kurie ropliai prisitaikę gyventi vandenyje, tiek gėlame, tiek druskingame. Keleto šeimų vėžliai gyvena ežeruose ir upėse. Tikrųjų jūrinių vėžlių yra dvi šeimos: kietaodžių vėžlių (*Dermochelidae*), kurioje tik viena rūšis — kietaodis vėžlys, ir jūrinių vėžlių (*Cheloniidae*), kuriai priklauso visi kiti jūriniai vėžliai. Šių vėžlių galūnės virtusios plaukmenimis, o gėlavandenės rūšys paprastai turi tik pakitusias plėvėtas kojas.

ropliai, didesnę laiko dalį jie praleidžia nejudėdami, laukdami, kol prisiartins grobis. Tuomet staiga šokteli ir čiumpa jį (*5*). Iguanos ir scinkai yra vieni iš nedaugelio driežų vegetarų.

Pagrindiniai roplių apsaugos būdai — maskuojanti spalva ir nejudrumas. Varanai ginasi dantimis ir nagais. Netgi maži driežai gaudomi skaudžiai kanda. Kai kurioms rūšims būdinga autotomija: patekus į pavojų, atitrūksta dalis uodegos, ir tai sutrikdo grobuonį. Vėliau uodega atauga.

Dauguma roplių juda plačiai išsiskėtę. Daugelis rūšių laipioja, o gekonai, kurių pirštų apačioje yra skersinės plokštelės su kibiais plaukeliais, gali bėgioti net lygiomis lubomis. Nedidelis driežas — Pietryčių Azijos drakonas skraiduolis gali sklęsti oru, išskleidęs papilvės odos raukšles.

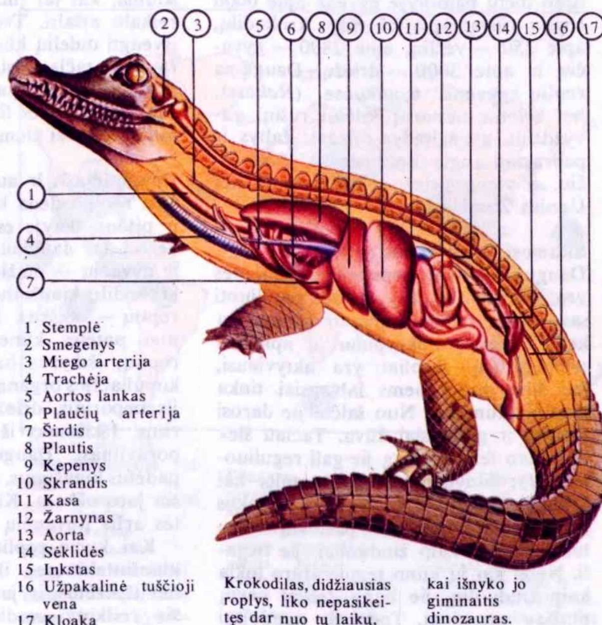
Didelio grobio medžiotojai

Dauguma gyvačių juda kilpodamos liemenį (tada susitraukinėja jų prie stuburo esantys raumenys) ir prisiplojusios kūno šonais prie žemės. Tačiau keleto rūšių judėsena yra pakitusi (*1*).

Visos gyvatės yra plėšrios; grobį praryja išsyk. Jų žandikauliai elastingais raiščiais susijungę su kaukole, dėl to jos gali plačiai išsižioti (*10*) ir praryti daug didesnį grobį už savo galvą; gyvačių žandikauliai tuomet tarsi „žingsniuoja" grobiu. Užregistruota, kad 4,8 m ilgio tinklinis pitonas yra prarijęs 59 kg masės antilopę, o 8 m ilgio anakonda — 45 kg masės pekarį.

Minėtosios didžiulės gyvatės uždusina auką, stipriai ją suspausdamos, kitos, kurių mažuma, kanda įleisdamos nuodų. Pavojingiausios iš jų yra dviejų šeimų gyvatės — aspidai ir angys. Aspidų nuodingi dantys yra žandikaulių priekinėje dalyje, jų nuodai labiausiai veikia nervų sistemą. Angių nuodai ardo kraują ir minkštuosius audinius.

Tačiau, kilus pavojui, ir nuodingos, ir nenuodingos gyvatės skuba slėptis, nors kai kurios jų dar gąsdina: kobra išplečia skydo pavidalo kaklą, barškuolė barškina uodega. Nuodingosios koralų gyvatės atgrasina ryškiomis spalvomis; panašias spalvas kaip apsaugą imituoja ir kai kurios nenuodingos gyvatės.



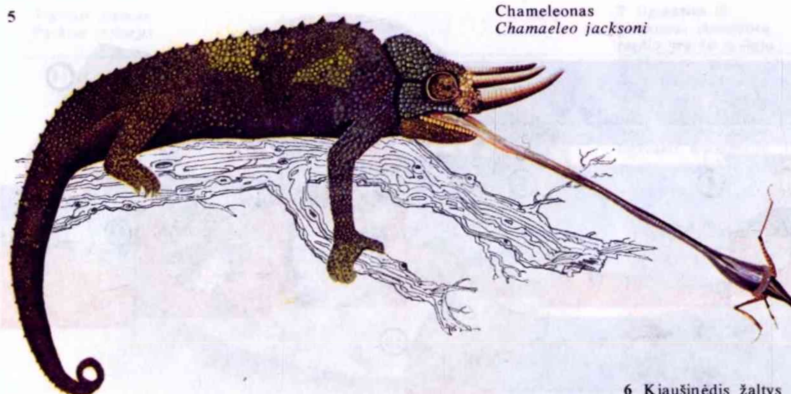
Raktas

1 Stemplė
2 Smegenys
3 Miego arterija
4 Trachėja
5 Aortos lankas
6 Plaučių arterija
7 Širdis
8 Plautis
9 Kepenys
10 Skrandis
11 Kasa
12 Žarnynas
13 Aorta
14 Sėklidės
15 Inkstas
16 Užpakalinė tuščioji vena
17 Kloaka

Krokodilas, didžiausias roplys, liko nepasikeitęs dar nuo tų laikų, kai išnyko jo giminaitis dinozauras.

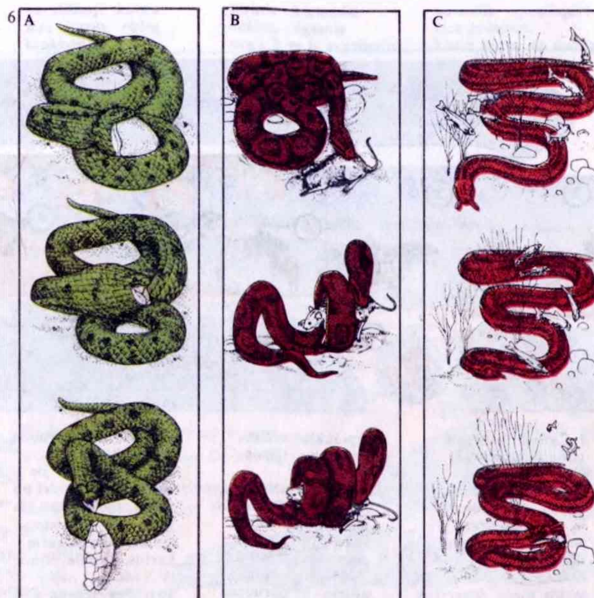
5

Chameleonas
Chamaeleo jacksoni



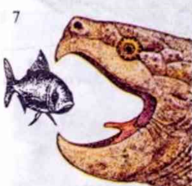
5 Išsviesdamas savo lipnų ilgą liežuvį per 1/25 sek., chameleonas nepalieka vabzdžiams jokio šanso išsigelbėti. Ieškodamos grobio, chameleono akys juda kiekviena atskirai, pastebėjusios jį — fokusuojasi į jį abi. Kitas nuostabus šio roplio bruožas yra gebėjimas keisti spalvą, ypač jei kinta apšvietimas (iš akių impulsai per nervų sistemą sklinda į pigmentines odos ląsteles). Dauguma chameleonų yra gerai prisitaikę laipioti; jų pirštai su aštriais nagais yra suaugę ir išsidėstę taip, kad galūnės tapo stveriamosios.

6



6 Kiaušinėdis žaltys (*A*) praryja kiaušinį iš karto, jį sutraiško ir kevalą išvemia. Smauglys (*B*) apsivynioja aplink grobį ir jį pasmaugia. Gerai gebanti maskuotis *Herpeton tentaculatum* (*C*) pagauna žuvį nasrais su į vidų palinkusiais dantimis.

7

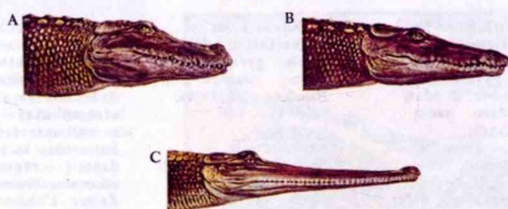


7 Grifinis vėžlys (*Macroclemys temmincki*) masina žuvis rožine liežuvio išauga, primenančia tikrą kirmėlę; suviliota šio tariamo užkandžio, žuvis praryjama.

8

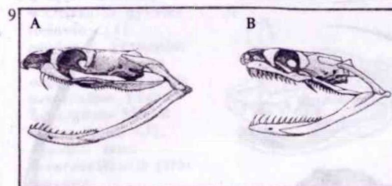


Nilo krokodilas
Crocodylus niloticus



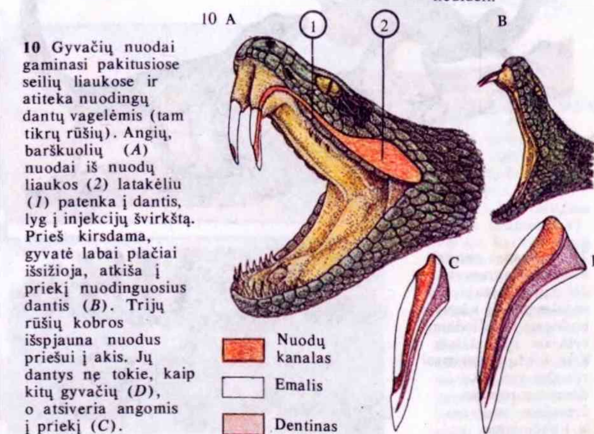
8 Didžiuliai aligatoriai (*A*) ir krokodilai (*B*) yra tokie stiprūs, kad gali užmušti ir suėsti karvės dydžio gyvūnus. Gavialas (*C*) turi ilgą, laibą snukį; mostelėdamas į vieną ar į kitą šoną, pagauna arti esančias žuvis.

9



9 Indiškosios kobros (*A*) nuodingieji dantys yra žandikaulio priekyje — padėtyje, kuri patogi nuodams į auką suleisti. Vagadančių grupės gyvačių, pavyzdžiui, boigų (*Boiga*, *B*), priekiniai dantys nedideli.

10



10 Gyvačių nuodai gaminasi pakitusiose seilių liaukose ir atiteka nuodingų dantų vagelėmis (tam tikrų rūšių). Angių, barškuolių (*A*) nuodai iš nuodų liaukos (*2*) latakėliu (*1*) patenka į dantis, lyg į injekcijų švirkštą. Prieš kirsdama, gyvatė labai plačiai išsižioja, atkiša į priekį nuodinguosius dantis (*B*). Trijų rūšių kobros išspjauna nuodus priešui į akis. Jų dantys ne tokie, kaip kitų gyvačių (*D*), o atsiveria angomis į priekį (*C*).

Gyvatės, driežai ir vėžliai

Šiuo metu pasaulyje gyvena apie 6000 roplių rūšių: apie 25 rūšys krokodilų, apie 250 — vėžlių, apie 2800 — gyvačių ir apie 3000 — driežų. Dauguma roplių gyvena tropikuose (*Raktas*), bet keletas atsparių šalčiui rūšių, pavyzdžiui, gyvagimdys driežas, žaltys ir paprastoji angis, išplitusios iki Poliaračio, o viena driežų rūšis gyvena net Ugnies Žemėje.

Šilumos reguliavimas
Dauguma roplių nepakelia šalčio, nes yra šaltakraujai, t. y. negali reguliuoti savo kūno temperatūros ir perima su kelių laipsnių nukrypimu jų aplinkos temperatūrą. Ropliai yra aktyviausi, kai šilta, todėl jiems labiausiai tinka tropinis klimatas. Nuo šalčio jie darosi vangūs ir galiausiai žūva. Tačiau šiek tiek savo temperatūrą jie gali reguliuoti (*11*); šildydamiesi prieš saulę, kai šalta, jie gali įšilti daugiau už aplinkos orą. Tačiau palaikyti pastovią kūno temperatūrą, kaip žinduoliai, jie negali. Netgi kai jų kūno temperatūra tokia kaip žinduolių, jie būna dešimt kartų mažiau energingi. Todėl jie naudojasi šiluma, kai tai įmanoma, ir vengia be reikalo atšalti. Tropikuose ropliai gali išvengti didelių kūno temperatūros svyravimų, tačiau toli nuo pusiaujo arba aukštikalniuose tai padaryti gerokai sunkiau. Šiaurės Europoje net atsparūs šalčiui ropliai žiemą išgyvena tik įmigę.

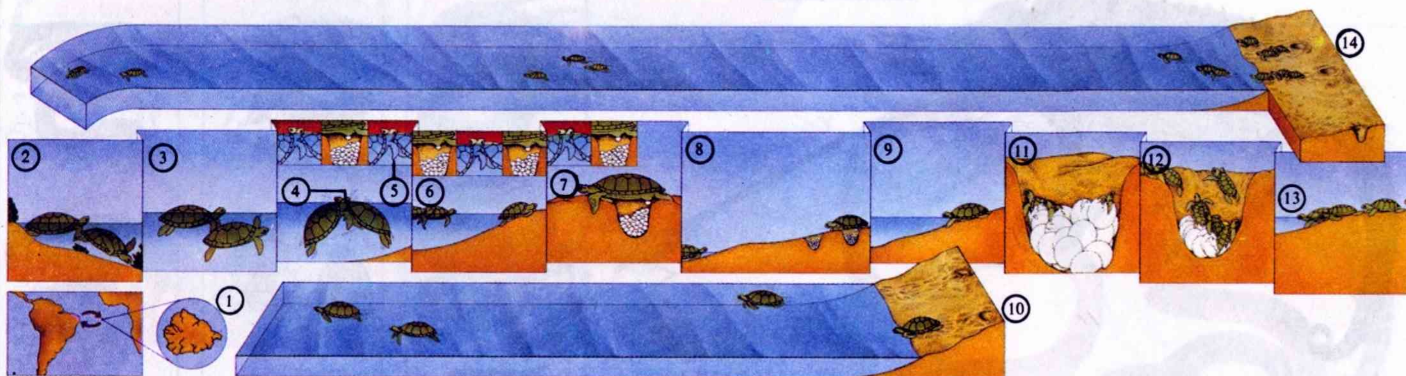
Dauginimasis ir augimas
Visi ropliai deda kiaušinius. Krokodilų ir pitonų dėtyje esti iki 100 kiaušinių, vėžlių dar daugiau, o daugumos driežų ir gyvačių — mažiau. Jūrinių vėžlių ir krokodilų kiaušinių lukštas tvirtas, kitų roplių — odiškas. Prieš dėjimą kiaušiniai patelės kūne apvaisinami. Visų roplių, išskyrus haterijas, patinai turi kopuliacijos organą. Vėžlių ir krokodilų jis neporinis, driežų ir gyvačių — porinis. Iškišamas iš kloakos angos per poravimąsi. Dauguma roplių palieka padėtus kiaušinius, nors dažnai pirmiausia juos užkasa. Kiaušinius perina saulės arba pūvančių augalų šiluma.

Kai kurie ropliai kiaušinius išlaiko kiaušintakiuose iki išsiperėjimo ar net išperėtus, ir jaunikliai gimsta gyvi; šis reiškinys vadinamas gyvavedyste. Ypač ji būdinga rūšims, gyvenančioms atšiauriomis sąlygomis — dykumose, šalto klimato kraštuose; šis dauginimosi būdas geras tuo, kad motina, vengdama nepalankių sąlygų, apsaugo nuo jų gemalus.

Ką tik išsiritę jaunikliai yra tėvų mažytės kopijos, pačios gebančios savarankiškai gyventi. Vos išsiritusios nuodingosios gyvatės jau gali gerti. Roplių augimo tempas priklauso nuo maisto ir šilumos. Aligatorius pirmaisiais gyvenimo metais, jeigu sąlygos tinkamos, gali per mėnesį užaugti vidutiniškai 2,5 cm, o pitonai auga 3 kartus greičiau. Ropliai auga greitai, kol lytiškai subręsta, t. y. smulkių rūšių — mažiau nei metus, o sausumos vėžliai ir krokodilai — dešimt metų arba dar ilgiau. Skirtingai negu žinduoliai, suaugę ropliai vis dar gali augti, nors ir lėčiau.

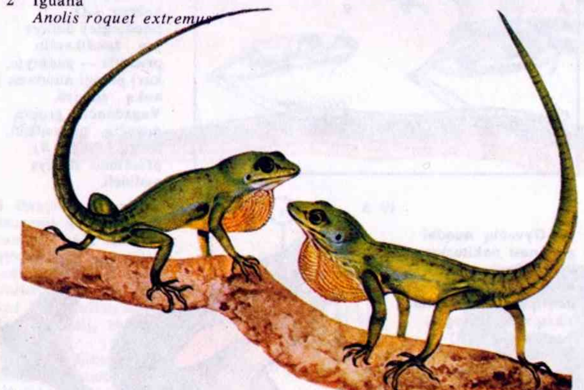
Jutimų organai
Įvairios roplių rūšys turi nevienodus jutimo organus. Krokodilai gerai mato, jų vyzdžiai plyšio pavidalo, būdingi naktiniams gyvūnams. Spalvų jie neskiria.

Dar žiūrėk:
Roplių gyvenimas 128
Neįprasti ropliai ir varliagyviai 132
Praeities ropliai 178
Roplių era 180
Nykstančios rūšys 240
Gyvybė dykumoje 212



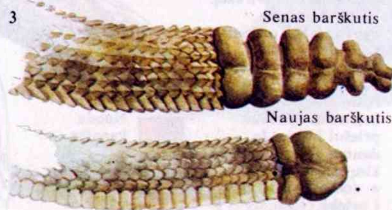
1 Žalieji jūrvėžliai (*Chelonia mydas*) klajoja visomis tropinėmis jūromis, tačiau pagrindinių jų veisimosi vietų yra nedaug. Į Dangun Žengimo salą Atlante (*1*) iš šiltų seklių Pietų Amerikos pakrančių (*2*) atplaukia vėžliai, mintantys jūros žolėmis ir dumbliais. Nežinia, kokiu būdu gruodžio mėnesį jie randa kelią (*3*) į šią salą, esančią už 2200 km. Tuoktuvių ritualą atlieka ir poruojasi (*4*) netoli kranto. Patelės gali poruotis keletą kartų (*5*), tačiau spermą jos išsaugo ilgai, todėl po vieno poravimosi ja gali būti apvaisinta kelios kiaušialąsčių kartos. Patelė išlipa iš vandens naktį (*6*). Per sezoną į duobeles smėlyje (*7*) padeda šimtus kiaušinių. Užbėrusi juos smėliu (*8*), grįžta į jūrą (*9*), o pasibaigus veisimosi sezonui (*10*), parplaukia prie Brazilijos. Inkubacija trunka iki 10 savaičių, vėžiukai išsiperi (*11*) beveik vienu metu. Naktį išlindę iš smėlio (*12*), jie rėplioja jūros link (*13*), orientuodamiesi pagal šviesesnį dangų virš jos. Jie išplaukia į atvirą jūrą (*14*), į tradicines ganyklas.

2 Iguana
Anolis roquet extremus



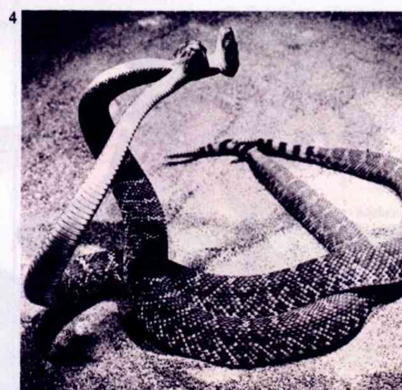
2 Šie iguanos patinai nusiteikę agresyviai. Jie rungtyniauja dėl patelės pakėlę kūnus ir uodegas, švysčiodami ryškiais pagurkliais. Kitų driežų poravimosi ritualas yra toks: demonstruojamos žėrinčios spalvos ir linkčiojama.

3



3 Barškuolės barškutis tai kietas šalmelis ant uodegos galo. Kai gyvatė išsineria iš odos, susidaro nauja viršūnėlė, tačiau senos odos segmentai lieka. Taigi iš tvirtų, tuščiavidurių dalių ir susidaro barškutis.

4



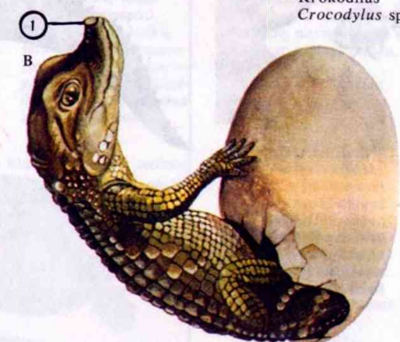
4 „Kovos šokis" — besivaržančių dėl patelės gyvačių patinų ritualas. Nuodingos gyvatės, kaip kad šios barškuolės, nesikandžioja, tik stengiasi prispausti viena kitą prie žemės, kad įrodytų savo pranašumą.

5 A

Žaltys
Coluber constrictor



Krokodilas
Crocodylus sp



5 Roplių jaunikliai savitai prisitaikę kiaušinio lukštui pramušti. Besikalantys iš lukšto krokodiliukai (*B*) ir vėžliukai turi ant snukio kiaušininį dantelį — raginį odos sustorėjimą (*1*). Žaltys *Coluber constrictor* (*A*), kaip ir kitos gyvatės bei driežai, prasikala kiaušininiu danteliu, išaugančiu viršutinio žandikaulio viduryje. Dantis didelis, labai aštrus ir išsikišęs į priekį. Kai žalčiukas prasikala, dantis pasidaro nebereikalingas ir iškrinta.

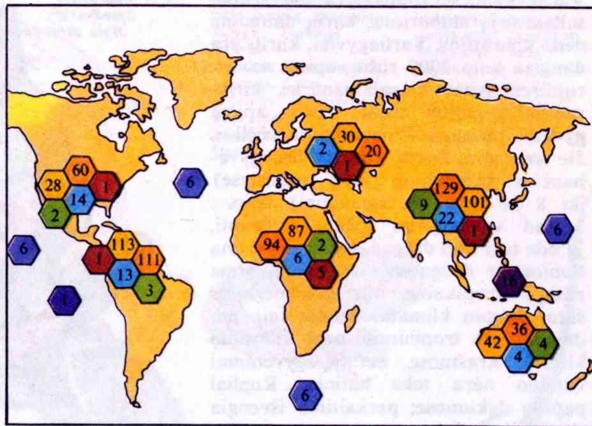
Krokodilai gerai girdi ir turbūt gerai užuodžia. Jūriniai ir sausumos vėžliai mato gerai, skiria spalvas, reaguoja į kvapus, tačiau silpnai girdi. Kaip daugelis kitų roplių, jie geriausiai girdi žemus garsus.

Driežai, kurie būna aktyvūs dieną, tikriausiai mato geriau negu kiti ropliai. Jie pastabūs ir skiria spalvas, nes jomis naudojasi per tuoktuves. Girdi silpniau, reaguoja tik į žemesnius garsus arba visai nereguoja. Išimtį turbūt sudaro gekonai, kurie gerai girdi; jie ir krokodilai yra vieninteliai ropliai, patys gebantys skleisti daug garsų. Uoslė įvairi: menka medžiuose gyvenančių driežų, gera — visų kitų.

Gyvačių jutimų organai visų keisčiausi. Jos, pavyzdžiui, turi vadinamąjį Jakobsono organą (*9*), susidedantį iš dviejų mažų ertmių, atsiveriančių gomuryje. Jis naudojamas kartu su liežuviu. Organą išklojusios juntamosios ląstelės. Gyvačių ir kai kurių driežų liežuvis dvišakas dėl to, kad yra dvi ertmės. Jakobsono organu uodžiama, todėl daugelis gyvačių, naudodamosi juo ir liežuviu, gali sekti pėdsakais. Gyvačių akys taip pat nepaprastos. Jas dengia saviti permatomi žvynai — „akiniai"; jie atsiradę vietoj poros vokų ir mirkčiojamosios plėvelės (trečiojo voko), kuriuos turi kiti ropliai. Gyvatės neskiria spalvų, mato prasčiau negu driežai. Jos neturi ausies būgnelių, kaip kiti ropliai, ir, nors vidinė ausis yra, jos kurčios oru sklindantiems garsams, tačiau dažnai jaučia žemės virpesius.

Kai kurios gyvatės turi šilumos detektorius.— jutimo organus, nebūdingus kitiems stuburiniams. Tai plačios duobutės (barškuolės snukyje; *10*) arba nedideli įdubimai (kai kurių pitonų ir smauglių lūpų skydeliuose), iškloti jautriųjų ląstelių.

Raktas

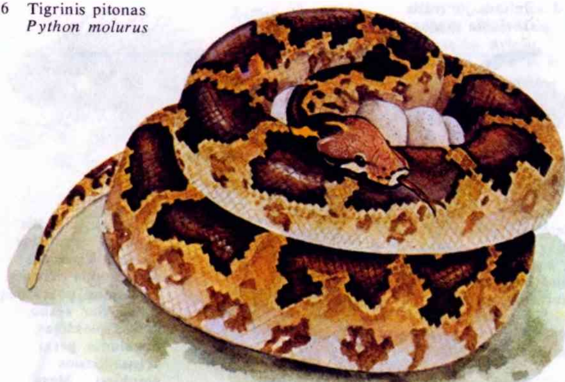


Genčių skaičius

- Vandeniniai vėžliai
- Sausumos vėžliai
- Driežai
- Gyvatės
- Krokodilai
- Jūriniai vėžliai
- Jūrinės iguanos
- Jūrinės gyvatės

Dauguma roplių gyvena tropikų kraštuose. Skaičiai žemėlapyje rodo areale paplitusias gentis. Jūriniai vėžliai plačiai paplitę visose šiltesnėse vandenynų vietose, bet veistis išlipa į krantą toli gražu ne visur. Vienintelė jūrinių iguanų gentis gyvena Galapagų salose. Nors Australinė sritis ir didelė, joje palyginti mažai roplių genčių.

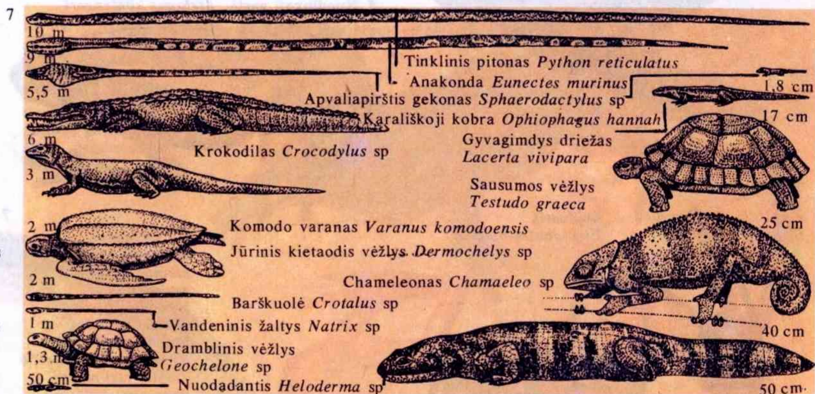
6 Tigrinis pitonas
Python molurus



6 Tik nedaugelis roplių rūpinasi palikuonimis. Kai kurios gyvatės, pavyzdžiui, kobra, pitonai, apsiveja aplink kiaušinių dėtį, o krokodilų ir aligatorių patelės užtupia lizdą. Kadangi šie gyvūnai yra šaltakraujai, jie negali šildyti kiaušinių, todėl šitaip tik saugo juos nuo plėšrūnų. Yra duomenų, kad perintis tigrinis pitonas šildo kiaušinius sutraukdamas raumenis. Peri kiaušinius ir kai kurie driežai. Scinkas *Eumeces obsoletus* kiaušinius net valo ir apverčia, padeda jaunikliams prasikalti, o išsiritusius dar ilgiau kaip savaitę rūpestingai prižiūri.

7 Ilgiausias iš patikimai išmatuotų roplių yra 10 m ilgio tinklinis pitonas. Didžiausia gyvate laikoma anakonda, nors ilgesnės kaip 9 m neužregistruota. Ilgiausia nuodingoji gyvatė yra 5,5 m ilgio karališkoji kobra. Kai kurių rūšių krokodilai retkarčiais gali užaugti iki 6 m. Didžiuliai driežai yra Komodo varanai Indonezijoje; būna iki 3 m ilgio. Didžiausias iš vėžlių yra jūrinis kietaodis vėžlys, ilgesnis negu 2 m ir sveriantis daugiau negu pusę tonos. Iš sausumos vėžlių didžiausi yra Galapagų ir Seišelių milžinai. Mažiausi driežai yra Naujojo pasaulio apvaliapirščiai gekonai, kurie kartu su uodega tėra 1,8 cm ilgio.

7

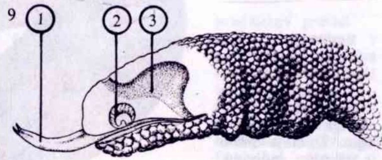


8



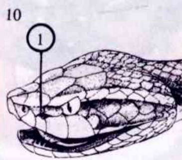
8 Gyvatės reguliariai keičia savo odą; kai po oda pradeda darytis naujas ląstelių sluoksnis, ji ima kisti chemiškai. Paprastai senoji oda skyla aplink lūpas, gyvatė išsineria, ir oda dažniausiai lieka sveika, tik bespalvė. Išsinėrusios gyvatės spalva labai sodri, kaip šios *Dispholidus* sp gyvatės.

9



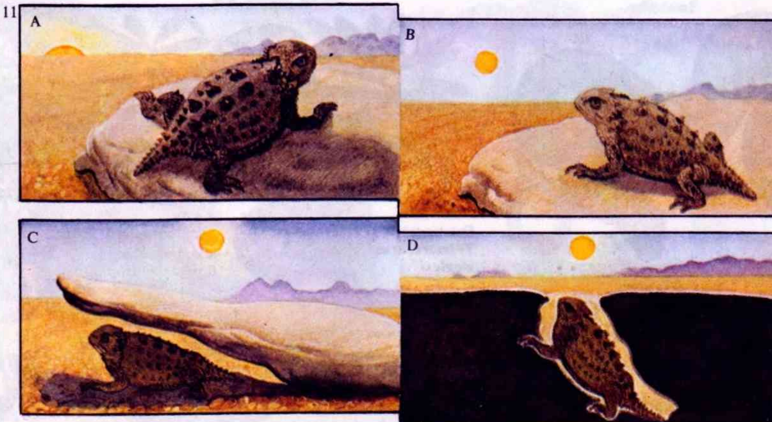
9 Driežai ir gyvatės liežuviu (*1*) perduoda kvapiąsias daleles Jakobsono organui (*2*), kuriuo suvokiamas kvapas. Šis organas kilo iš nosies dalies (*3*), ilgainiui tapo savarankiškas ir gerai išsivystė.

10



10 Sensorinės duobelės (*1*), jautrios infraraudoniesiems spinduliams, išsidėsčiusios abiejose duobagalvių gyvačių (skydasnukės, barškuolės) snukio pusėse. Jos gali net tamsoje pajusti šiltakraujį auką, pavyzdžiui, pelę, ir įkirsti.

11



11 Ropliai gali reguliuoti kūno temperatūrą, keisdami savo elgesį. Rytą, norėdamas sušilti, driežas agama plačiai išsitiesia ant nuožulnaus paviršiaus, kad sugertų kuo daugiau saulės šilumos (*A*). Vėliau, kai tiek daug šilumos nebereikia, jis pasuka galvą į saulę, kad spinduliai kristų ant mažesnio paviršiaus ploto (*B*). Galiausiai, karščiausiu dienos metu, susiranda pavėsį (*C*) arba įsirausia į vėsesnį smėlį (*D*).

Neįprasti ropliai ir varliagyviai

Varliagyviai ir ropliai yra dvi grupės šaltakraujų stuburinių, kurių dauguma deda kiaušinius. Varliagyviai, kurių yra daugiau kaip 2000 rūšių, apima varles, rupūžes, tritonus, salamandras, kirmrausas, o 6000 rūšių roplių apima gyvates, driežus, krokodilus ir vėžlius. Jie yra nuo 2 cm (medvarlės, gyvenančios bromelinių lapų pažastyse) iki 8 m (gyvatės, smaugliai) ilgio.

Kad varliagyviai galėtų kvėpuoti, jų oda turi būti drėgna, todėl jie gyvena šlapiose ir drėgnose vietose, dauguma rūšių — tropikuose, kur gali mėgautis šiltu, drėgnu klimatu. Roplių taip pat daugiau yra tropiniuose negu vidutinio klimato kraštuose, bet jų gyvenimui vanduo nėra toks būtinas. Ropliai paplitę dykumose; perkaitimo išvengia slėpdamiesi dieną.

Varliagyviai jūroje negyvena. Ir roplių ten palyginti mažai. Dauguma jūrinių roplių (išimtis — jūrinės gyvatės) veistis plaukia į krantą.



1 Paprastoji medvarlė
Hyla arborea

1 Paprastosios medvarlės pirštų galuose yra lipnūs diskai, todėl ji gali įsitverti į plonas medžių, kuriuose gyvena, šakeles. Ši medvarlė paplitusi visoje Centrinėje ir Rytų Europoje, Italijos pietuose. Išgąsdinta arba kai apsiniaukia dangus, pakeičia spalvą: iš ryškiai žalios tampa pilka. Tai padeda numatyti lietų; dėl to kai kas šią varlę laiko narvelyje.



2 Vėžlys
Terrapene carolina



Minkštaodis vėžlys
Amyda ferox



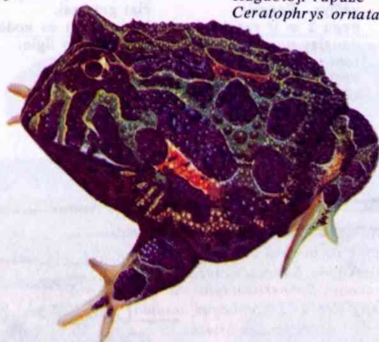
Bisa
Eretmochelys imbricata

2 Vėžlių masyvus raginis šarvas (*1*) susideda iš keratino plokštelių, susiliejusių su stuburu (*2*) ir šonkauliais (*3*). Dauguma gali įtraukti galvas po kiautu, kai jiems gresia pavojus. Šiaurės Amerikos *Terrapene carolina* daugiausia būna sausumoje, o minkštaodis vėžlys *Amyda ferox*, tropikų vėžlys bisa gyvena tik vandenyje.

Dar žiūrėk:

Roplių gyvenimas 128
Gyvatės, driežai ir vėžliai 130
Varliagyvių gyvenimas 126
Gyvybė ateina į sausumą 176
Praeities ropliai 178
Roplių era 180
Nykstančios rūšys 240

3 Raguotoji rupūžė
Ceratophrys ornata



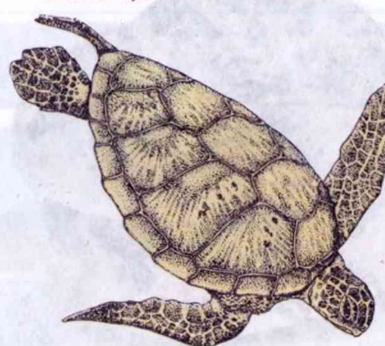
3 Raguotoji rupūžė gyvena Argentinoje. Ragai — tai viršutinio voko išaugos. Dideliais aštriais dantimis ji puola kitus varliagyvius, kuriais minta.

4 Nuodingoji varlė *Atelopus boulengeri* gyvena aukštose Pietų Amerikos Andų vietose. Jas lengva pagauti, ir vietiniai žmonės jų odos išskiriamais nuodais ištepa strėlių galus.

4 Nuodingoji varlė *Atelopus boulengeri*

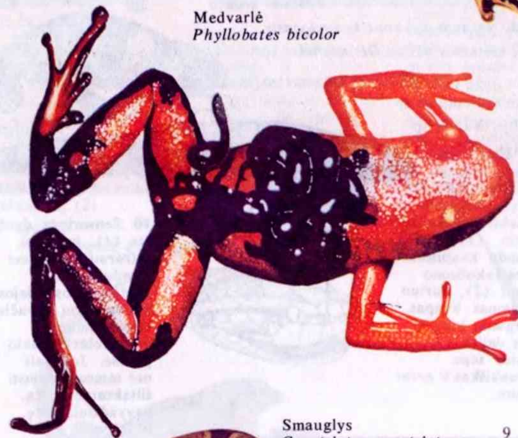


5 Žaliasis jūrvėžlis
Chelonia mydas



5 Žaliasis jūrvėžlis gyvena tropinėse jūrose. Kiaušinių dėti plaukia į krantą. Deda juos į pakrančių smėlį. Šio vėžlio šarvas plokščias, o galūnės gerai prisitaikiusios plaukioti. Mėsa valgoma.

6 Medvarlė
Phyllobates bicolor



6 Dvispalvė medvarlė *Phyllobates bicolor* yra Peru gyventoja. Nuodais, kuriuos išskiria jos oda, indėnai tepa strėles. Viršutinio žandikaulio kraštas turi mažus dantukus.

7 Barškuolė
Crotalus horridus



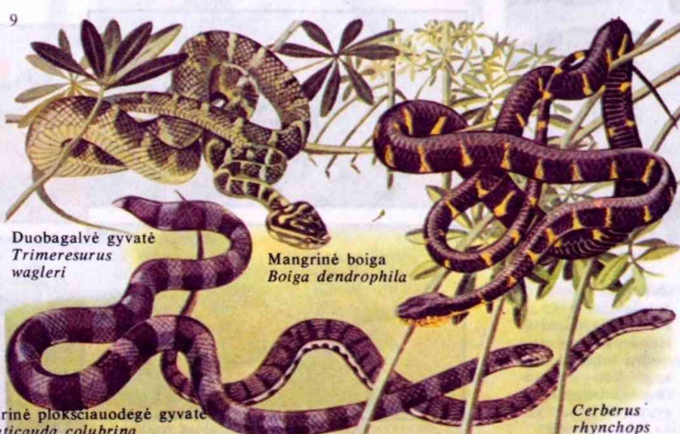
7 Barškuolė *Crotalus horridus* paplitusi JAV šiaurės rytuose ir Kanados pietuose. Labai nuodinga; užauga iki 2 m ilgio. Žiemoja šimto ir daugiau individų grupėmis.

8 Smauglys
Constrictor constrictor



8 Smauglys *Constrictor constrictor* užauga iki 3,6 m ilgio. Gyvena požeminiuose urvuose arba medžiuose daugelyje Pietų Amerikos vietų. Gaudo paukščius ir mažus žinduolius, pavyzdžiui, žiurkes ir agučius; apsivynioja apie auką ir užsmaugia.

9



Duobagalvė gyvatė
Trimeresurus wagleri

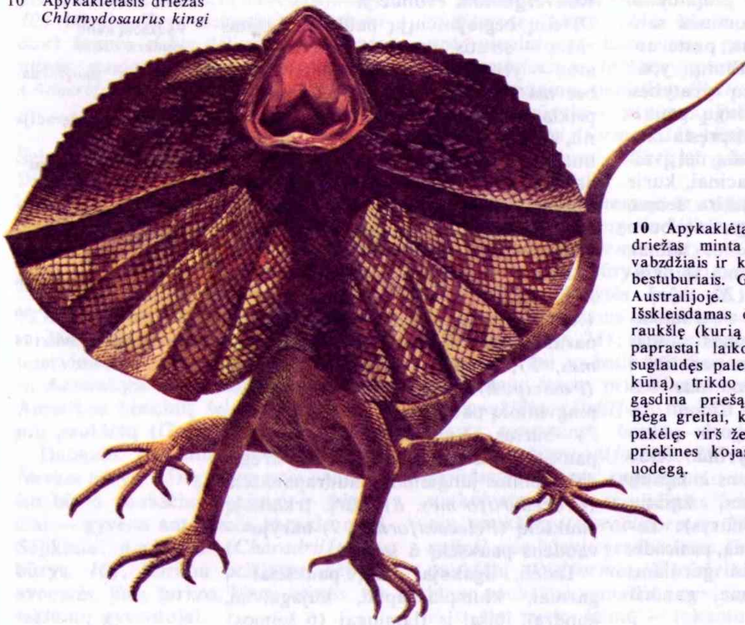
Mangrinė boiga
Boiga dendrophila

Jūrinė plokščiauodegė gyvatė
Laticauda colubrina

Cerberus rhynchops

9 Tarp gyvačių, paplitusių mangrovėse, yra ir medžiuose, ir vandenyje gyvenančių rūšių. Dvi gyvačių, gyvenančių medžiuose, rūšys prisitaikė maitintis skirtingais būdais. Paukščiais mintanti boiga labai greita ir uoliai ieško grobio, o duobagalvė gyvatė laukia, kol pajunta auką šilumai jautriomis duobelėmis, esančiomis tarp šnervių, arba pamato. Vandenyje gyvenančios gyvatės (*Laticauda*, *Cerberus*) medžioja žuvis ir moliuskus.

10 Apykaklėtasis driežas
Chlamydosaurus kingi



11 Tipinė driežo forma



10 Apykaklėtasis driežas minta vabzdžiais ir kitais bestuburiais. Gyvena Australijoje. Išskleisdamas odos raukšlę (kurią paprastai laiko suglaudęs palei kūną), trikdo ir gąsdina priešą. Bėga greitai, kartais pakėlęs virš žemės priekines kojas ir uodegą.

11 Driežai prisitaikę prie įvairių gyvenimo sąlygų. Tipiškas driežas — bėgantis keturiomis kojomis. Lėtai judančio chameleono kojų pirštai yra pasisukę priešpriešiais, kad galėtų įsitverti šakų, o rausianti urvus amfisbena, gyvenanti Meksikoje, neturi užpakalinių kojų. Drakonas savo plėvėtais „sparnais" gali nusklęsti iki 15 m.



Amfisbena
Bipes bipes



Chameleonas
Chamaeleo sp



Skraidantysis drakonas
Draco melanopogon

12 Žalioji iguana
Iguana iguana



12 Žalioji iguana — vienas didžiausių pasaulio driežų. Užauga iki 2 m ir ilgesnė. Gyvena Amerikos tropikuose, netoli upių. Jaunikliai minta daugiausia vabzdžiais, suaugę — lapais ir vaisiais.

13 Agama
Leiolepis belliana



13 Agama *Leiolepis belliana* — Pietryčių Azijos driežas. Jos kūnas yra iš viršaus į apačią paplokščias. Ši adaptacija susijusi su gebėjimu įsirausti į dirvožemį iki 1 m gylio.

14 Barzdotasis driežas gyvena Australijos dykumose. Užauga iki 48 cm ilgio, minta vabzdžiais. Gresiant pavojui, patinas gali išpūsti savo dygliuotą pagurklį.

14 Barzdotasis driežas *Amphibolurus barbatus*



15



Alpinis tritonas
Triturus alpestris

15 Alpinis tritonas yra Centrinės Europos kalnuotų vietų varliagyvis. Minta kirmėlėmis ir vabzdžiais. Paprastai būna blankiai rudas arba juodas, patinai veisimosi metu tampa ryškių spalvų.

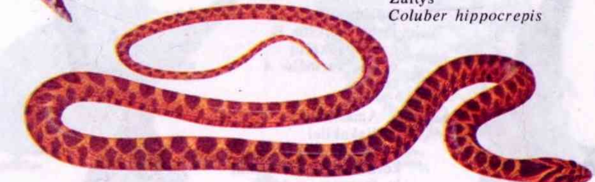
16 Geltonskruostis žaltys
Natrix natrix

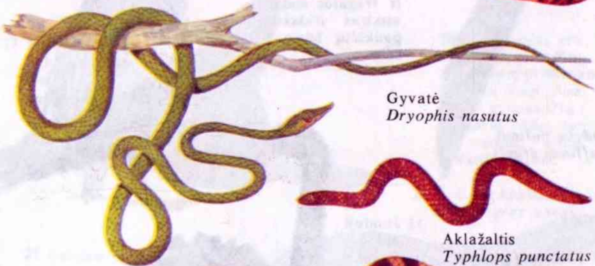


16 Geltonskruostis žaltys paplitęs visoje Europoje, Šiaurės Afrikoje ir Centrinėje Azijoje. Nenuodingas, moka plaukioti.

17 Gyvačių kūno forma rodo skirtingą gyvenseną: žaltys *Coluber hippocrepis* prisitaikęs greitai judėti sausumoje; žieduotoji plokščiauodegė gyvatė turi plaukioti padedančią irklo pavidalo uodegą; medžiuose gyvenanti *Dryophis nasutus* puikiai mato, o urvus rausiantis aklažaltis yra beveik aklas.

17 Žaltys
Coluber hippocrepis





Gyvatė
Dryophis nasutus

Aklažaltis
Typhlops punctatus



Žieduotoji plokščiauodegė gyvatė
Laticauda laticauda

Paukščių klasifikacija

Dabar vartojamą paukščių klasifikavimo sistemą sukūrė švedų gamtininkas Karlis Linėjus (Linne; 1707—78). Jis pasiūlė kiekvieną gyvį vadinti dvinariu pavadinimu, susidedančiu iš genties vardo ir būdingo rūšiai požymio. Pavyzdžiui, pilkoji varna priskiriama *Corvus* genčiai, todėl ši rūšis yra vadinama *Corvus corone.* Kiekviena iš 8600 paukščių rūšių turi savo pavadinimą.

Klasifikavimo principai

Keletas artimos giminystės paukščių genčių yra jungiama į šeimą, o jei pasirodo, jog iš bendrų protėvių kilusios daugiau kaip viena šeima, jos jungiamos į būrį. Pavyzdžiui, varninių šeima, kuriai priklauso varna, priskiriama žvirblinių paukščių būriui (*28*). Tai didžiausias paukščių būrys, susidedantis iš 57 šeimų; jam priklauso ir kikilinių (*Fringillidae*), varnėninių (*Sturnidae*), musinukinių (*Muscicapidae*), kregždinių (*Hirundinidae*) šeimos. Visi 28 paukščių būriai jungiami į paukščių (*Aves*) klasę, šioji priskiriama stuburinių (*Vertebrata*) potipiui.

Iki šiol paukščiai buvo grupuojami daugiausia pagal jų anatominės sandaros ir elgesio panašumus, pastaruoju metu — ir pagal kiaušinių, ypač kiaušinio baltymo proteinų ypatybes. Taip buvo atskleistas skirtingų paukščių grupių giminingumas, išspręsta taksonominių problemų, iškilusių dėl įvairių aberacinių grupių. Hoacinai, kurie ilgą laiką buvo laikomi atskira šeima, pasirodė besantys savitos gegutės ir buvo priskirti gegutinių (*Cuculidae*) šeimai, kuri kartu su turakinių šeima įjungiama į gegutinių paukščių (*20*) būrį.

Flamingų (flaminginių — *Phoenicopteridae* šeima) anatominės sandaros tyrimai rodė, kad jie panašūs į gandrus (gandrinių — *Ciconiidae* šeima, gandrinių paukščių — *Ciconiiformes* būrys), bet jų elgesio ir pūkagraužių rūšinės sudėties tyrimai leido spėti, kad jie giminingi antims ir žąsims (antinių — *Anatidae* šeima, žąsinių paukščių — *Anseriformes* būrys). Tačiau ištyrus kiaušinio baltymą, pasirodė, jog flamingai giminingesni garniams (garninių — *Ardeidae* šeima, gandrinių paukščių būrys).

Konvergentinė evoliucija

Didelių bėgiojančiųjų paukščių keletas rūšių — strutis, nandas, emu ir kazuaras — yra labai panašios išvaizdos, bet manoma, jog visi jie atsirado nepriklausomai ir yra pavyzdys fenomeno, kuris vadinamas konvergentine evoliucija. Todėl skiriama šių paukščių atskiri būriai: strutiniai paukščiai (*Struthioniformes, 1*), nandiniai paukščiai (*Rheiformes, 2*), kazuariniai paukščiai (*Casuariiformes, 3*).

Keisti Naujosios Zelandijos kiviai t. p. sudaro atskirą kivinių paukščių (*Apterygiformes, 4*) būrį, analogiškai narai — narinių paukščių (*Gaviiformes, 5*), kragai — kraginių paukščių (*Podicipediformes, 6*), pingvinai — pingvininių paukščių (*Sphenisciformes, 7*) būrius. Vamzdžianosinių, audrapaukštinių, albatrosinių ir jūrų kregždžių šeimos jungiamos į audrapaukščių (*Procellariiformes, 8*) būrį. Irklakojų paukščių (*Pelecaniformes, 9*) būryje — vandens paukščių 6 šeimos.

Dideli, ilgakojai balų paukščiai — garniai, klumpiasnapiai, kūjagalviai, gandrai, ibisai ir flamingai (6 šeimos)

Dar žiūrėk:

Paukščių kūno sandara 136

Paukščių dauginimasis 138

Paukščių migracija 140

Paukščių gyvenimas ir įvairovė 142

Paukščių elgesys 144

Nykštantys paukščiai 238

Salų paukščiai 146

Gyvūnų karalystė 66

Praeities ropliai 178



1 Afrikinis strutis *Struthio camelus*

1 Didžiausio dabar gyvenančio paukščio — stručio tėvynė yra Afrika. Strutis — vienintelė strutinių paukščių būrio rūšis.

5 Juodakaklis naras *Gavia arctica*

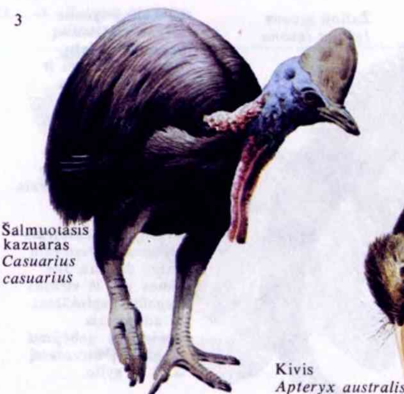
5 Juodakaklis naras yra viena iš keturių narinių paukščių būrio rūšių, gyvenančių arktinėje tundroje.



2 Paprastasis nandas *Rhea americana*

2 Pietų Amerikos nandas panašus į strutį. Jis priklauso nandinių paukščių būriui. Būrys turi 1 šeimą, 2 rūšis.

3 Australinės srities kazuarai ir emu priklauso skirtingoms kazuarinių paukščių būrio šeimoms.



3 Šalmuotasis kazuaras *Casuarius casuarius*



4 Kivis *Apteryx australis*

4 Kivis kilęs iš Naujosios Zelandijos. Ten gyvena trys kivių rūšys, visos priklauso vienai kivinių paukščių būrio šeimai.

6 Raguotasis kragas *Podiceps auritus*

6 Raguotasis kragas priklauso kraginių paukščių būriui, kuris susideda iš 20 rūšių, jungiamų į vieną šeimą.



7 Imperatoriškasis pingvinas *Aptenodytes forsteri*

7 Didžiausias iš pingvinų — imperatoriškasis — gyvena Antarktidos jūrose. Yra 17 pingvinų rūšių, jungiamų į 1 šeimą.



8 Didysis pufinas *Puffinus gravis*

8 Didysis pufinas — jūros paukštis iš audrapaukščių būrio, turinčio 4 šeimas.

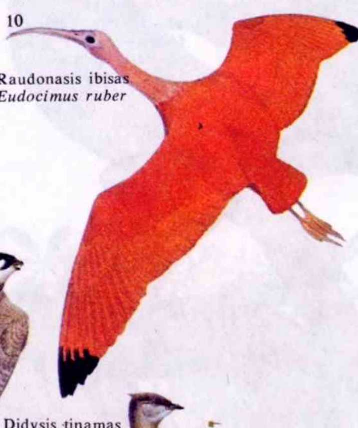


9 Amerikinis žalčiakaklis *Anhinga anhinga*

9 Amerikiniai žalčiakakliai (tropikų paukštis), kormoranai, pelikanai ir fregatos sudaro atskiras irklakojų paukščių būrio šeimas.

12 Sketsakalis *Falco subbuteo*

12 Plėšriųjų paukščių būriui priklauso dieniniai plėšrieji paukščiai: sakalai, sekretoriai, grifai, ereliai žuvininkai ir vanagai. Sketsakalis — tipiškas sakalas.



10 Raudonasis ibisas *Eudocimus ruber*

10 Raudonasis ibisas priklauso vienai iš šešių gandrinių paukščių būrio šeimų.



11 Juodoji gulbė *Cygnus atratus*

11 Juodoji gulbė yra kilusi iš Australijos. Priklauso žąsinių paukščių būriui, yra viena iš 147 to būrio antinių šeimos rūšių.

13 Didysis tinamas *Tinamus major*

13 Didysis tinamas (tinaminių paukščių būrys) gyvena Pietų Amerikoje, kaip ir kitos to paties būrio 50 rūšių.



14 Patarška *Numida meleagris*

14 Vištinių paukščių būryje, kuriam priklauso ir patarška, yra 6 šeimos.

yra gandrinių paukščių (*Ciconiiformes, 10*) būryje. Trys anhiminių (*Anhimidae*) šeimos rūšys dėl panašios anatominės sandaros yra žąsinių paukščių (*Anseriformes, 11*) būryje.

Šeimų tarpusavio santykiai

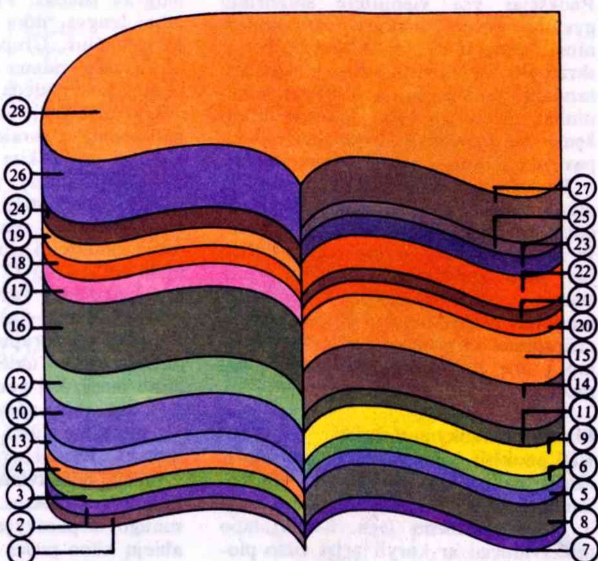
Dieniniai plėšrieji paukščiai, tarp jų ir grifai, jungiami į 5 šeimas, šios į plėšriųjų paukščių (*Falconiformes, 12*) būrį. Pietų Amerikos sausumos medžiojamųjų paukščių vienintelė šeima — tinaminiai sudaro tinaminių paukščių (*Tinamiformes, 13*) būrį. Bėgiojantys medžiojamieji paukščiai — fazanai, tetervinai, patarškos ir kalakutai kartu su Australijos didžiakojų vištų ir Pietų Amerikos hoacinų šeimomis yra vištinių paukščių (*Galliformes, 14*) būryje.

Daugelis gervinių paukščių (*Gruiformes* būrys, *15*) gyvena prie vandens; šio būrio paukščiai — einiai ir tripirščiai — gyvena ant žemės, skraido retai. Sėjikiniai paukščiai (*Charadriiformes* būrys, *16*), kuriam priklauso sėjikai, avocetės, jūrų šarkos, kirai, taistės, yra seklumų gyventojai.

Stepinės vištelės yra vienintelė *Pterocletiformes* būrio (*17*) šeima. Tokie pat vieninteliai karvelinių paukščių (*Columbiformes, 18*) būryje yra karveliai, o papūginių paukščių (*Psittaciformes, 19*) būryje — papūgos. Pelėdinių paukščių (*Strigiformes, 21*) būrys susideda iš 2 šeimų — tikrųjų pelėdų ir liepsnotųjų pelėdų.

Aktyvumas prietemoje ir naktį, plačios žiotys yra daugelio lėlinių paukščių (*Caprimulgiformes* būrys, *22*) būdingi požymiai; būryje 5 šeimos, tarp jų — lėliai. Mažytės kojos ir pėdos būdingos čiurliniams paukščiams (*Apodiformes* būrys, *23*); šiam būriui priskiriami čiurliai ir kolibriai. Savita pelėpaukštinių šeima priskiriama atskiram pelėpaukščių (*Coliiformes, 24*) būriui, savita trogoninių šeima — trogoninių paukščių (*Trogoniformes, 25*) būriui. Įspūdingi tulžiai, ragasnapiai ir bitininkai atstovauja tris šeimas žalvarninių paukščių (*Coraciiformes, 26*) būryje; iš viso būryje yra 9 šeimos. Geninių paukščių (*Piciformes, 27*) būriui priklauso paukščiai, panašūs į genius; viena iš 6 šio būrio šeimų — tukaniniai.

Raktas



28 paukščių būriai išdėstyti jų atsiradimo per evoliuciją seka (primityviausieji yra apačioje). Šio evoliucinio medžio skaičiai atitinka piešinių numerius.

15 Retas Šiaurės Amerikos paukštis — amerikinė gervė. Priklauso gervinių paukščių būriui. Jame 12 šeimų. Dauguma šių paukščių — pelkių gyventojai.



15 Amerikinė gervė *Grus americana*



16 Gaidukas *Philomachus pugnax*

16 Gaidukas priklauso sėjikinių paukščių būriui, susidedančiam iš 16 šeimų.



17 Stepinė vištelė *Syrrhaptes paradoxus*

17 Stepinės vištelės (*Pterocletiformes* būrys) gyvena sausose stepėse ir dykumose.

18 Australiškasis kuoduotasis purplelis priklauso vienintelei karvelinių paukščių būrio šeimai.



18 Australiškasis kuoduotasis purplelis *Ocyphaps lophotes*

19 Ararauna — viena plačiai paplitusios papūginių šeimos rūšių. Priklauso papūginių paukščių būriui.



19 Ararauna *Ara ararauna*

20 Gegutė *Cuculus canorus*

20 Gegutės priklauso didesniajai iš dviejų šeimų, kurios sudaro gegutinių paukščių būrį.

21 Arktinės baltosios pelėdos priklauso vienai iš dviejų pelėdų šeimų, sudarančių pelėdinių paukščių būrį. Aktyvios daugiausia naktį.



21 Baltoji pelėda *Nyctea scandiaca*



23 Kolibris *Oreotrochilus estella*

23 Kolibriai ir čiurliai priskiriami dviem čiurlinių paukščių būrio šeimoms.



22 Ilgauodegis lėlys *Macrodipteryx vexillarius*

22 Plačiažiočiai vabzdžiais mintantys paukščiai, kaip šis lėlys, priskiriami lėlinių paukščių būriui.



24 Indiškasis pelėpaukštis *Colius indicus*

24 Pelėpaukštiniai — savitų Pietų Afrikos vaislesių šeima (pelėpaukščių būrys).



25 Indiškasis trogonas *Harpactes fasciatus*

25 Trogonai gyvena tropiniuose miškuose. Vienintelė šeima sudaro trogoninių paukščių būrį.

26 Tulžiniai, ragasnapiniai ir bitininkiniai — 3 iš 9 žalvarninių paukščių būrio šeimų.



26 Kokabas *Dacelo gigas*



27 Rudauodegis auksapaukštis *Galbula ruficauda*

27 Geniniai paukščiai paplitę daug kur pasaulyje. Jiems priklauso ir auksapaukščiai bei tukanai. Iš viso būryje 6 šeimos.

28 Didžiausias yra žvirblinių paukščių būrys. Jam priskiriama daugiau kaip pusė dabar gyvenančių paukščių rūšių, tarp jų varnos, zylės, kėkštai, kikiliai.



28 Žaliasis kėkštas *Cyanocorax yncas*

Paukščių kūno sandara

Paukščiai yra vienintelė stuburinių gyvūnų grupė (išskyrus šikšnosparnius), gebanti ne tik sklandyti, bet ir skraidyti. Tam prisitaikiusi ir jų kūno sandara. Nors jie yra oro erdvės šeimininkai, tačiau neblogai jaučiasi ir ant žemės bei vandenyje, o kai kurie iš jų, pavyzdžiui, antys, visose trijose sferose.

Paukščiai suklestėjo išsivysčius jų plunksnoms. Jos neabejotinai atsirado daug anksčiau, negu paukščiai pradėjo skraidyti. Kaip ir kailis, iš pradžių jos buvo reikalingos palaikyti kūno šilumai ir tik vėliau pakito ir tapo keliamosiomis plokštumomis. Nuo plunksnų atsiradimo iki pirmojo paukščių pakilimo į orą tikriausiai praėjo milijonai metų.

Fizinis prisitaikymas skristi

Kad paukštis galėtų skraidyti, turėjo iš esmės pakisti jo sandara ir elgesys. Sandara keitėsi taip: mažėjo kūno masė ir didėjo raumenų jėga. Kaulai tapo tuščiaviduriai ar koryti arba virto plonomis, lenktomis plokštelėmis. Kartu jie išliko pakankamai tvirti savo funkcijoms atlikti. Sunkius dantis pakeitė lengvas snapas. Plunksnų danga yra labai lengva, nors kartais ir sunkesnė už griaučius. Grupės oro maišų, įsiterpusių tarp vidaus organų, jungiasi su plaučiais ir padeda paukščiui kvėpuoti.

Gyvūno, kuris vaikšto užpakalinėmis galūnėmis, o skraido priekinėmis, ryškiausiai yra pakitę krūtinės (petys) ir dubens (šlaunis) griaučiai. Pakitimai susiję su mechaniniu slėgiu. Pečių juosta nejudamai remiasi į krūtinkaulį, todėl, paukščiui skrendant, kūnas tarsi kybo ant sparnų (*7*). Tai daryti padeda labai padidėję varnakauliai (korakoidai); žinduolių šie kaulai yra sunykę. Panašiai sustiprėjusi ir pakitusi yra ir dubens juosta, todėl kojos gali išlaikyti kūno masę, kai paukštis yra ant žemės (laipioja, tupi) ar vandenyje; ypač gerai jos sumažina kūno atatranką paukščiui tupiant. Kaulai yra ploni, todėl, kad griaučiai būtų tvirtesni, daugelis jų susilieję į kompleksus. Kaip ir žinduolių, suaugo tarpusavyje ir su stuburu trys abiejų kūno pusių dubens juostos kaulai. Susiliejo stuburo slanksteliai nugaros srityje (pradedant paskutiniu krūtinės slanksteliu), suaugę ir kryžmeniniai, prie jų dar priaugę keli pirmieji uodeginiai. Taip susidarė jungtinis kryžmuo, dėl to dubens juosta labai tvirta, kojos ir sparnai gali sėkmingai atlikti savo funkcijas, netrikdydami kitų organų darbo.

Galūnės ir plunksnų danga

Palyginti su tipiška stuburinių sandara, labai pakitę ir paukščių galūnių griaučiai. Čiurnos ir pado kaulai pailgėjo ir susiliejo, sudaro papildomą galūnės segmentą (*11*). Šlaunis paprastai slypi po plunksnomis. Ypatinga šlaunies savybė — mechanizmas, kuris padeda paukščiui išsilaikyti ant šakų. Lenkiantys pirštus raumenys prasideda virš kelio. Jų sausgyslės eina kelio priekine puse, po to pastaibio užpakaline puse ir apatiniu pirštų paviršiumi. Kai paukščio pirštai, apkabindami šaką lenkiasi, raumenų sausgyslės juos įtempia ir taip tvirtai sugniaužia, jog paukštis nepaleidžia šakos net miegodamas.

„Plaštaka" labai redukuota, o likusieji priekinės galūnės kaulai suaugę. Jie sudaro atramą didžiosioms plasno-

Dar žiūrėk:

Paukščių dauginimasis 138

Paukščių klasifikacija 134

Paukščių migracija 140

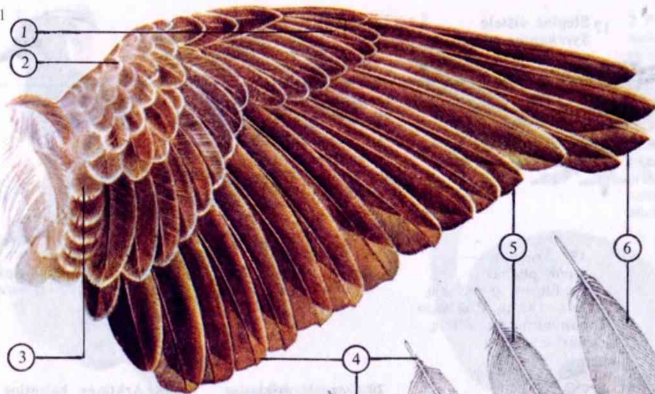
Paukščių gyvenimas ir įvairovė 142

Paukščių elgesys 144

Salų paukščiai 146

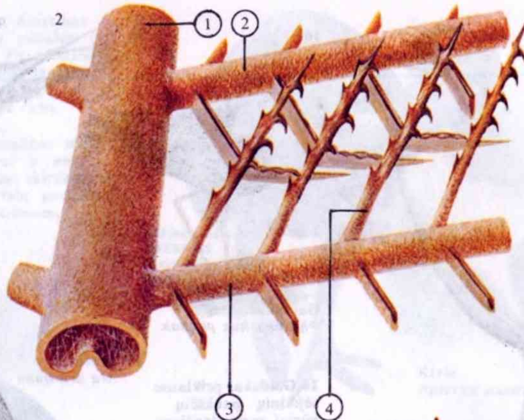
Gyvūnų kūno sandara 68

Praeities ropliai 178

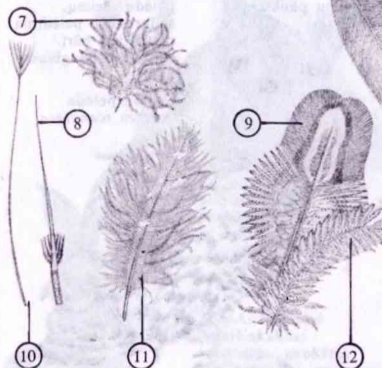


1 Didžiosios dengiamosios
2 Šoninės dengiamosios
3 Mažosios dengiamosios
4 Mažosios plasnojamosios
5 Didžiosios plasnojamosios
6 Iškarpytos plasnojamosios
7 Pūkas
8 Šerelis
9 Kontūrinė plunksna
10 Siūlinė plunksna
11 Pūkinė plunksna
12 Atžala

1 Plunksnų danga prisitaikiusi įvairiems tikslams. Iš tvirtų plasnojamųjų ir vairuojamųjų plunksnų susidarę sparnai ir uodega, dengiamosios ir kontūrinės plunksnos suteikia paukščio kūnui aptakumo, o pūkai yra termoizoliatorius. Plunksnos sugulusios viena ant kitos kaip stogo čerpės ir sudaro ištisinę nenutrūkstamą kūno dangą.



2 Sudėtinga plunksnos sandara labiau nei kitos anatominės savybės lėmė paukščių įsiviešpatavimą ore. Kiekviena plunksna susideda iš šimtų šakelių (*2, 3*), išsidėsčiusių abipus plunksnos stiebo vienoje plokštumoje (*1*); nuo jų taip pat į abi puses atsišakoję spinduliai (*4*). Toje jų pusėje, kuri labiau nutolusi nuo paukščio kūno, yra kabliukų. Jie užsikabinę už gretimos šakelės lygių spindulių. Dėl to plunksnos vėtyklės forma yra pastovi. Didelio paukščio plasnojamoji plunksna turi iki 1,5 mln. kabliukų.



1 Akis
2 Šereliai žiočių kampuose
3 Ausis
4 Apterija
5 Nugara
6 Didžiosios plasnojamosios
7 Mažosios plasnojamosios
8 Pilvas
9 Vairuojamosios

3 Plasnojamosios, vairuojamosios, dengiamosios ir kontūrinės plunksnos išaugusios tik tam tikrose kūno vietose. Plunksnos užuomazga — iškilus spenelis. 1—2 kartus per metus paukštis šeriasi. Plunksna, išaugusi vietoje iššišėrusios, esti kito atspalvio.

4 Kai paukštis tarsi pakimba ore, jis laiko kūną beveik vertikaliai, sparnais moja horizontalioje plokštumoje.



Poliarinė žuvėdra
Sterna paradisaea



Kilnusis erelis
Aquila chrysaëtos

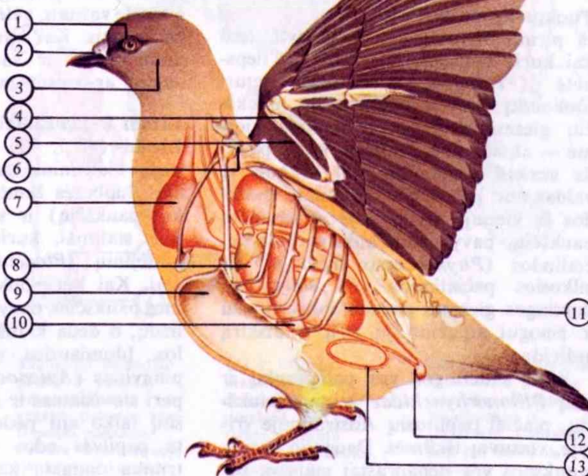
5 Kilnusis erelis, kaip ir daugelis kitų didelių paukščių, kils išskėtęs sparnus ir neplasnodamas, jei kylančiųjų oro srovių greitis bus didesnis negu jo kūno kritimo greitis.

jamosioms plunksnoms. Išlikęs pirmasis pirštas yra atrama rudimentiniam sparneliui, kuris veikia kaip užtvara, mažinanti sparno stabdymą, kai paukštis negreit skrenda. Mažosios plasnojamosios plunksnos prisitvirtinusios prie alkūnkaulio. Kartu su nuostabia plunksnų sandara (*1, 2*) tai lemia sparno ypatingą našumą ir adaptacinį plastiškumą.

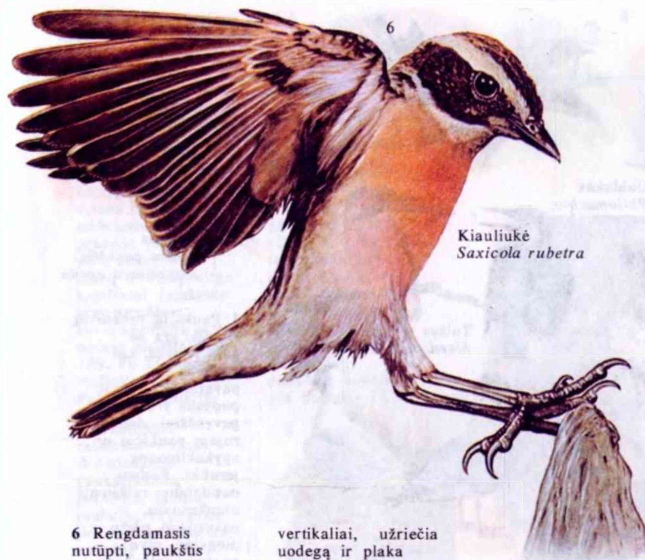
Plunksnos ir skraidymas
Sparnų plasnojamosios ir uodegos vairuojamosios plunksnos padeda pakilti ir lemia skridimo kryptį, tačiau dar ne visos tų plunksnų aerodinaminės savybės yra žinomos. Aktyviai skrisdamas (mosuodamas sparnais, *8*), paukštis smarkiai moja sparnais žemyn ir į priekį ir tada dar smarkiau — aukštyn ir atgal. Mojant žemyn, sparno atakos kampas yra toks didelis, kad sparnas prarastų greitį, jei didžiosios plasnojamosios plunksnos neveiktų kaip savarankiškai prisitaikantys sparnai. Kiekviena plunksna pasisuka išilgai stiebo aukštyn ir žemyn per visą jos ilgį, ir taip sukuriamas staigus postūmis į priekį. Be to, esant tam tikram atakos kampui, sparnelis staigiai nukreipiamas nuo sparno fronto į priekį; susidarius tarp jo ir sparno išpjovai, virš sparnų sumažėja sūkuringumas, ir taip slopinamas sparno stabdymas. Paukščiai, kurie gali skraidyti lėtai, turi pastebimus tarpus tarp didžiųjų plasnojamųjų plunksnų; pavyzdžiui, kilniojo erelio (*Aquila chrysaëtos, 5*), plunksnų tarpai sudaro iki 40% sparnų ploto. Plati grifų uodega padeda jiems sukurti keliamąją jėgą sklandant.

Visiška priešingybė erelių ir grifų sparnams yra ilgi ir siauri jūros paukščių, pavyzdžiui, albatrosų, sparnai. Šie paukščiai sparnais beveik nemojuoja, jie sklando naudodamiesi oro srovėmis — tai staigiai sminga žemyn, tai vėl staigiai kyla. Jų skraidymas yra taip specializuotas, jog štilio dienomis jie tiesiog negali skraidyti.

Saviti kolibrių sparnai turi tik didžiąsias plasnojamąsias plunksnas. Ore kybantis paukštis per sekundę gali jais mostelėti daugiau kaip 50 kartų; sparnai tuomet juda pirmyn ir atgal horizontalioje plokštumoje.

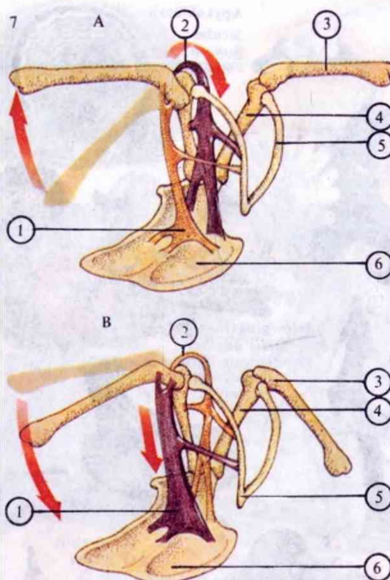


Raktas
1 Akis
2 Šnervė
3 Ausis
4 Alkūnkaulis
5 Stipinkaulis
6 Nugaros smegenys
7 Gūžys
8 Širdis
9 Krūtinkaulis
10 Kepenys
11 Raumeninis skilvis
12 Tiesioji žarna
13 Dvylikapirštė žarna



Kiauliukė
Saxicola rubetra

6 Rengdamasis nutūpti, paukštis mažina greitį: pakreipia kūną vertikaliai, užriečia uodegą ir plaka sparnais priešinga skridimui kryptimi.

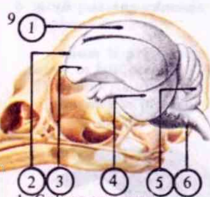


7 Skraidomieji raumenys (krūtinės ir po jais esantys poraktikauliniai, *1*) prisitvirtinę prie didelę keterą turinčio krūtinkaulio (*6*) ir porinių korakoidų (*4*), esančių tarp krūtinkaulio ir peties sąnario. Į peties lanką taip pat įeina į šakutę suaugę raktikauliai (*5*) ir mentės kaulai. Pro sandūroje susidariusią ovalią angą eina poraktikaulinių (*2*) raumenų sausgyslės ir prisitvirtina prie petikaulio viršaus (*3*). Traukiantis poraktikauliniams raumenims, sparnai kyla (*A*), o traukiantis krūtinės raumenims — leidžiasi (*B*).



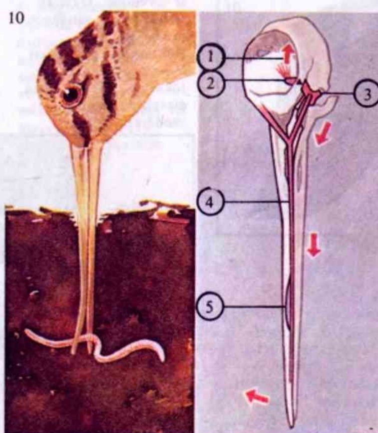
8 Didžiosios anties (*Anas platyrhynchos*) sparnų judesiai atspindi svarbiausias aktyviojo skridimo fazes. Viršutinė „rankos" dalis (nuo plaštakos link peties) yra keliamoji plokštuma paukščiui sklandant. Pagrindinę traukiamąją jėgą sukuria sparno smaigalys (plaštaka), kuris juda daug greičiau negu kitos sparno dalys.

Didžioji antis
Anas platyrhynchos

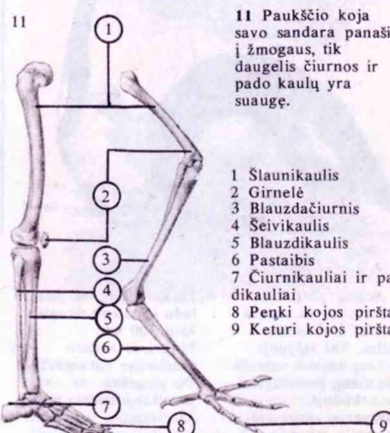


1 Galvos smegenų žievė
2 Uodžiamasis stormuo (mažų paukščių uoslė menka)
3 Dryžuotasis kūnas
4 Didžiosios regos skiltys
5 Smegenėlės — centras, koordinuojantis raumenų darbą
6 Pailgosios smegenys — vieta, kurioje prasideda daugelis galvos nervų.

9 Paukščių smegenys koordinuoja daugiausia įgimtą, instinktyvų elgesį, nes labiausiai išsivystę dryžuotieji kūnai. Žinduolių nuovokumą lemia labai gerai išsivysčiusi smegenų žievė. Paukščių smegenų žievė taip pat neblogai išsivysčiusi. Kartu su gebėjimu išmokti, įgimtų elgesio stereotipų įvairove, puikia rega ir galingu skrydžiu tai sąlygoja sudėtingas paukščių elgesio formas.



10 Snapas gali atlikti daug manipuliacijų. Pasekime, pavyzdžiui, slankos (*Scolopax rusticola*) snapo judesius, kai ji įkiša jį giliai į dumblą, norėdama pagauti kirmėlę. Užčiuopęs kirmėlę, snapo galas prasiveria, nes susitraukia raumenys (*1*) ir kvadratiniai kaulai (*2*) pasislenka į priekį (*3*). Pasislinkdami jie pastumia priekį žandų kaulus(*4*), pastarieji savo ruožtu pariečia į viršų žemiau plonos ypatingosios zonos (*5*) esantį antsnapio galiuką.



11 Paukščio koja savo sandara panaši į žmogaus, tik daugelis čiurnos ir pado kaulų yra suaugę.

1 Šlaunikaulis
2 Girnelė
3 Blauzdačiurnis
4 Šeivikaulis
5 Blauzdikaulis
6 Pastaibis
7 Čiurnikauliai ir padikauliai
8 Penki kojos pirštai
9 Keturi kojos pirštai

Paukščių dauginimasis

Susiporavę paukščiai deda kiaušinius. Prieš tai būna jų tuoktuvės. Tie tuoktuvių ritualai (*1*), yra labai įvairūs, nes labai įvairūs juose dalyvaujantys paukščiai. Ritualai padeda sėkmingai pratęsti giminę.

Tuoktuvių ritualai
Iš pirmo žvilgsnio gali atrodyti, kad kai kurie paukščiai, pavyzdžiui, liepsnelė (*Frithacus rubecula*), neturi tuoktuvių ritualo. Jį atstoja paukščių giesmininkų rūšiai būdinga giesmė — atpažinimo signalas, kuris padeda susieiti porai, taip pat saugoti jų valdas nuo įsibrovėlių. Panašios išvaizdos ir vienoje teritorijoje gyvenančių paukščių, pavyzdžiui, ankstyvosios pečialindos (*Phylloscopus trochilus*) ir pilkosios pečialindos (*P. collybita*), skirtingos giesmės padeda joms (kartu ir žmogui atpažinti jų rūšį ir atskirą individą.

Ypač sudėtingos yra palapinukų ir kitų *Ptilonorhynchidae* šeimos paukščių, plačiai paplitusių Australinėje srityje, vestuvių iškilmės. Daugelio patinų plunksnos yra nepaprastai margos, bet daugelis jų dar pasižymi tobula mimikrija — galbūt net geriausia iš visų gyvūnų.

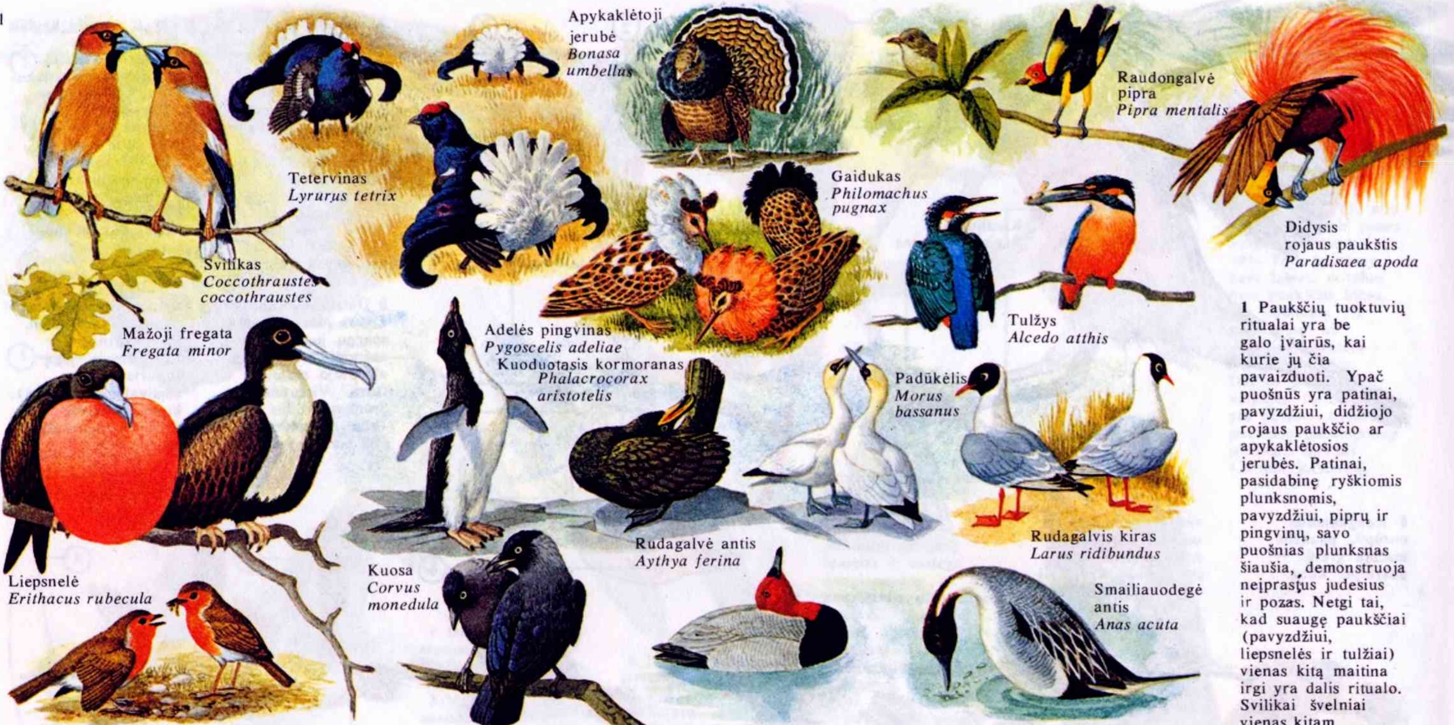
Vestuvių iškilmėms jie įsirengia prašmatnias aikšteles — lapines. Kai kurių rūšių paukščiai supila kauburius, statosi trobeles ar įsirengia alėjas, papuošia aikštelę vaisiais, gėlėmis, kriauklėmis arba kaulais. Kai kurie puošia savo statinius seilių ir sausos žolės, medžio anglių ar vaisių minkštimo mišiniu.

Lizdai ir kiaušiniai
Lizdai (*4, 5, 7*), į kuriuos paukščiai deda kiaušinius, gali būti paprasčiausios duobutės žemėje (pavyzdžiui, pelkių paukščių) ir sudėtingi visuomeniniai statiniai, kuriuos pina kai kurie audėjinių (*Ploceidae*) šeimos paukščiai. Kai kurie alkinių (*Alcidae*) šeimos paukščiai, pavyzdžiui, alkos, nesuka lizdų, o deda kiaušinius ant plikos uolos. Įdomiausias yra imperatoriškasis pingvinas (*Aptenodytes forsteri*), kuris peri stovėdamas ir savo vienintelį kiaušinį laiko ant pėdų, uždengęs pūkuota papilvės odos raukšle. Inkubacija trunka daugiau kaip 2 mėnesius (64 paras) be pertraukos per didžiausius antarktinės žiemos šalčius.

Paukščių kiaušiniai (*6*) yra gerai pritaikyti gemalo vystymuisi sausumoje. Tai uždara sistema: kevalo viduje yra maisto medžiagų atsargos augančiam gemalui, vietos jam apsaugoti ir rezervuaras jo medžiagų apykaitos galutiniams produktams kaupti. Paukščių kiaušiniai vadinami urikoteliniais, t. y. gemalas paprastai išskiria vieną apykaitos galutinį produktą — šlapimo rūgštį. Ji mažai tirpsta vandenyje ir visai netirpsta gemalo audinių skysčiuose. Lieka kiaušinyje kaip inertinė medžiaga ir, paukščiukui išsiritus, tėvai išmeta ją iš lizdo kartu su lukštais.

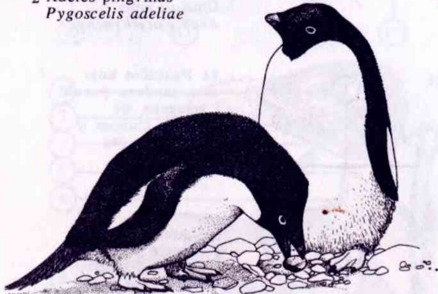
Kiaušinio susidarymas kiaušidėje (*Raktas*) — nuosekli gerai sureguliuotų procesų grandinė. Po meilinimosi paukščiai tuoj susiporuoja — ant žemės arba ore. Patinas neturi kopuliacijos organo, todėl, kad perduotų patelei spermą, turi priglausti savo kloaką prie jos kloakos. Toks „pabučiavimas" trunka tik kelias sekundes. Po to sperma pakyla kiaušintakiu ir apvaisina kiaušialąstę. Apvaisinta kiaušia-

Dar žiūrėk:
Paukščių kūno sandara 136
Paukščių elgesys 144
Paukščių gyvenimas ir įvairovė 142
Gyvūnų lytinis dauginimasis 70
Paukščių migracija 140

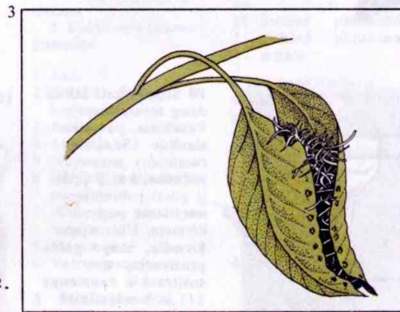
1


1 Paukščių tuoktuvių ritualai yra be galo įvairūs, kai kurie jų čia pavaizduoti. Ypač puošnūs yra patinai, pavyzdžiui, didžiojo rojaus paukščio ar apykaklėtosios jerubės. Patinai, pasidabinę ryškiomis plunksnomis, pavyzdžiui, piprų ir pingvinų, savo puošnias plunksnas šiaušia, demonstruoja neįprastus judesius ir pozas. Netgi tai, kad suaugę paukščiai (pavyzdžiui, liepsnelės ir tulžiai) vienas kitą maitina irgi yra dalis ritualo. Svilikai švelniai vienas kitam meilinasi. Jeigu rudagalviai kirai susipyksta, jie staiga nusigręžia vienas nuo kito ir pasuka galvas į šoną.

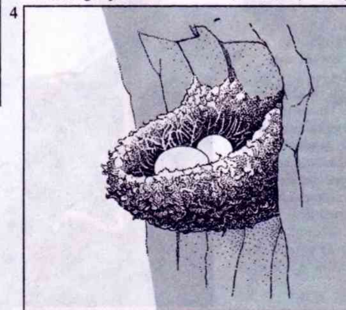
2 Adelės pingvinas
Pygoscelis adeliae



2 Adelės pingvinas per tuoktuves atneša patelei akmenėlių lizdui. Tai sąlygoja reikmę kasmet sugrįžti į tą vietą, prasidėjus Antarktidoje pavasariui (rugsėjo ar spalio mėnesį). Jie keliauja į čia jūra, ledu ir sniegu daugiau kaip 300 km. Pingvinai sudaro sambūrius („turgus"). Du pingvinų jaunikliai išsikala po 35 dienų.

3


3 Ilgauodegis siuvėjas dažnai apsigyvena žmonių kaimynystėje — soduose ar parkuose, kur randa tinkamų lizdui sukti augalų. Iš pradžių iš dviejų lapų susiuva krepšelį, po to suka jame savo lizdą. Skylutes lapuose paukštis praduria snapu, o susiuva medvilnės pluoštu, žolelėmis arba vilnų gija.

4


4 Salanganos *Collocalia fuciphaga* lipdosi lizdus olų paskliautėse ir urvuose. Dažnai lizdai būna visiškoje tamsoje, ir, jų ieškodami, paukščiai orientuojasi garso lokacija. Svarbiausia statybinė lizdų medžiaga yra seilės, sumaišytos su plunksnomis ar kokiais nors kitais priedais (tai priklauso nuo paukščio rūšies).

5


5 Rudasis krosnius, gyvenantis Brazilijje ir Argentinoje, deda 3—5 kiaušinius į masyvų lizdą, pastatytą iš molio ir šiaudų, dėl to vietos gyventojai vadina šį paukštį *el hornero* (krosnius).

ląstė su maistingųjų medžiagų tryniu leidžiasi kiaušintakiu. Slinkdama juo, iš pradžių apsigaubia drebutiniu baltyminiu sluoksniu, po to dviem pokevalinėmis plėvelėmis ir kevalu. Pastarasis susidaro sluoksniais. Pigmentai, nudažantys kiaušinį būdinga spalva, paprastai būna išoriniuose kevalo ir pokevalinės plėvelės sluoksniuose. Jie yra dviejų pagrindinių spalvų: raudonai rudos ir melsvai žalsvos, bet šių spalvų deriniai įvairiausiai nudažo kiaušinius.

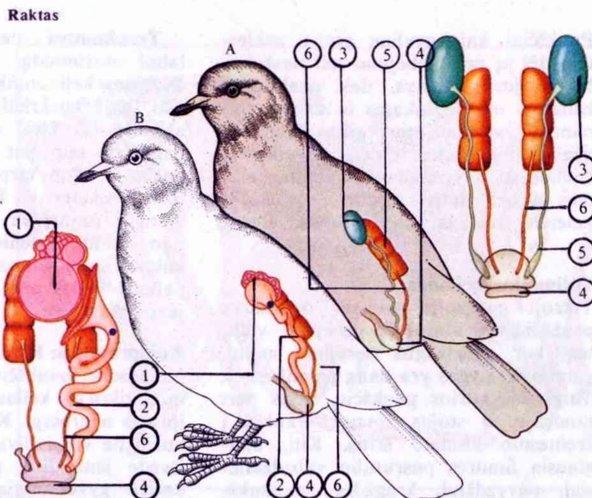
Spalvingiausi yra kiaušiniai tų paukščių, kurie suka lizdus ant žemės atviroje vietoje, pavyzdžiui, tilvikų, kirų, žuvėdrų ir lėlių. Tinamų kiaušiniai yra neįprasti: jie panašūs į poliruotą šokoladinės, pilkos, purpurinės ir beveik juodos spalvos porcelianą.

Kiaušinių forma ir didumas

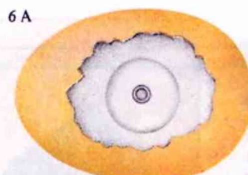
Paukščių kiaušinių forma gali būti įvairiausia — nuo visiems gerai žinomos ovalios iki beveik sferinės (kai kurių plėšriųjų paukščių) bei kriaušės pavidalo (pavyzdžiui, sėjikų ir narūnėlių). Kiaušinių didumas taip pat įvairus; didžiausi yra stručių kiaušiniai, mažiausi kolibrių. Afrikinio stručio (*Struthio camelus*) kiaušinis būna vidutiniškai 15—20 cm ilgio, jo masė maždaug 1,6 kg, o kolibrio *Mellisuga helenae* kiaušinis yra tik 11 mm ir jo masė maždaug 0,5 g (taigi 3000 kartų mažesnė negu stručio kiaušinio). Didžiausius kiaušinius yra dėjęs jau išmiręs didžiulis paukštis epiornis (*Aepyornis maximus*), gyvenęs Madagaskare. Šie iškastiniai kiaušiniai yra apie 33 cm ilgio, jų masė galėjo būti apie 12 kg.

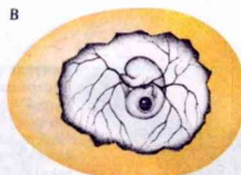
Paukščio kiaušinis — tai gana sudėtingas darinys, saugantis augantį gemalą, ir ne taip lengva iš jo išsilukštenti. Todėl besikalantis paukščiukas turi naudotis tam tikru „įrankiu" ir atitinkamai elgtis, kad išsivaduotų iš savo kiautinio kalėjimo. Kaldamas antsnapio viršuje esančiu kiaušininiu danteliu į bukąjį kiaušinio galą ir smarkiai daužydamas jį galva, paukščiukas sukasi prieš laikrodžio rodyklę ir tiek susilpnina lukštą, kad gali pagaliau pramušti jį vienu smūgiu.

Raktas



Suaugusio balandžio patino ir patelės urogenitalinių organų sistemos yra iš esmės panašios. Patelės funkcionuoja tik kairioji kiaušidė (*1*) ir kairysis kiaušintakis (*2*), dešinioji pusė yra sunykusi, kad liktų vietos palyginti dideliam kiaušiniui. Kiaušiniai iš kiaušidžių arba sperma iš sėklidžių patenka į kloaką atitinkamai kiaušintakiu ir sėklatakiu. Šlapimtakis taip pat atsiveria į kloaką

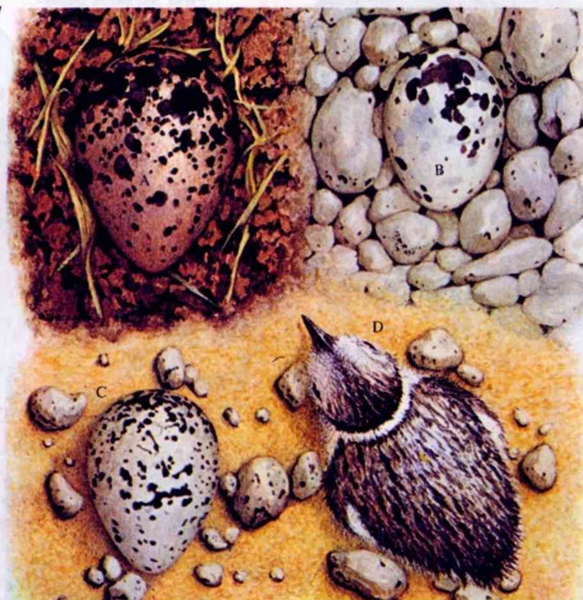
6 A


B


C


D E


6 Paukščio kiaušinis turi tvirtą kalkinį kevalą, iš vidaus išklotą dviem plėvelėmis. Po jomis yra baltymas, supantis trynį, kurio viršutinėje dalyje yra kiaušialąstė (*A*). Apvaisintas perimas kiaušinis greitai vystosi: vištos embriono širdis pradeda plakti jau po 3 dienų. Po 9 dienų trynį apraizgo kapiliarai (mažytės kraujagyslės), kurie aprūpina gemalą maisto medžiagomis (*B*). Po 21 dienos viščiukas išsikala (*C*). Pūkuoti jaunikliai (*D*), pavyzdžiui, viščiukai ir ančiukai, tik prasikalę ir išdžiūvę, iš karto seka paskui tėvus,— jie vadinami viščiukiniais. Paukščiukinių (lizdatupių) paukščių jaunikliai yra bejėgiai (*E*).

7


7 Pempė suka lizdą atviruose laukuose (*A*), o mažoji žuvėdra ir jūrinis kirlikas (*C*) lizdus krauna jūros pakrantėje. Kiaušiniai ir išsiritę jaunikliai (*D*), dažnai ir suaugę paukščiai, sukantys lizdus ant žemės, puikiai prisiderina prie aplinkos, kitaip sakant, yra slepiamosios spalvos. Tai gelbsti jauniklius, kai jie sustingsta kam nors artinantis.

8


8 Žiemojimo refleksas — viena iš nedaugelio paukščiukinių jauniklių įgimtų reakcijų. Iš pradžių jie išsižioja tada, kai atskridę su maistu tėvai sujudina lizdą. Vėliau — vos tik tėvai pasirodo.

11

Gegutė
Cuculus canorus

11 Gegutė padeda savo kiaušinius į kitų nedidelių paukščių lizdus. Išsiritęs gegužiukas išmeta iš lizdo šeimininko jauniklius, ir gegužiukui tenka visas patėvių dėmesys.

9 Nykštukinis ragasnapis
Tockus camurus



9 Ragasnapiai įdomūs tuo, kad kai kurių rūšių patelė užsimūrija lizde siena, nulipdyta iš molio ir išmatų mišinio, palikdama tik siaurą plyšelį, pro kurį ją maitina patinėlis.

10



Patelė

Fazanas
Pucrasia macrolopha

Patinas

10 Fazanai, pavyzdžiui, *Pucrasia macralopha*, iliustruoja daugelio paukščių išorinį lyčių skirtumą. Patinai savo ryškiomis margaspalvėmis plunksnomis privilioja pateles, o patelių slepiamosios spalvos plunksnos gerai maskuoja jas perinčias.

Paukščių migracija

Paukščiai, kaip gyvūnų grupė, suklestėjo dėl jų reto gebėjimo toli nuskristi. Migracijos reiškinys, tiek neaiškumų keliantis mokslininkams ir toks varginantis gyvūnams, turi gilias šaknis ir neabejotinai darė didelį poveikį jų evoliucijai. Gyvenamosios vietos keitimas dažnai labai keičia ir paukščių keleivių išvaizdą, mitybą ar net elgesį.

Tolimosios kelionės
Tikroji migracija — tai reguliarus paukščių skridimas iš perėjimo vietų ten, kur, pasibaigus perėjimo metui, gamtinės sąlygos yra daug palankesnės. Taigi kai kurios paukščių rūšys peri tundroje, o stojus žiemai, traukia į švelnesnio klimato sritis. Kiti, daugiausia Šiaurės pusrutulio vabzdžialesiai, pavyzdžiui, kregždės ir paukščiai giesmininkai, peri vidutinio klimato kraštuose, o žiemoti lekia į tropikus. Pietų pusrutulyje paukščiai migruoja atvirkščia kryptimi, tačiau Šiaurės pusrutulio sausumos plotas daug didesnis, o tai reiškia, kad iš viso daugiau paukščių skrenda į pietus, negu į šiaurę.

Traukiantys paukščiai nuskrenda labai nevienodą atstumą (*Raktas*). Didžiausi keliauninkai, ypač jūrų paukščiai, gali nuskristi beveik nuo vieno ašigalio iki kito, dauguma sausumos paukščių taip pat nukeliauja net už pusiaujo. Tuo tarpu kai kurios rūšys tik persikelia iš žemyninių perėjimo vietų į pajūrį ar nusileidžia žiemoti nuo kalnų į slėnius. Panašiai elgiasi kolonijiniai jūros paukščiai — galybė jų palieka lizdus ant kranto ir pasklinda jūros platybėse.

Kompromisas: klajūnai
Ne visoms paukščių rūšims, skirtingai nuo tikrųjų keliauninkų, būdinga ir įprasta migracija. Klajūnai — tai rūšys, kurių ne visi individai elgiasi vienodai: išvedę jauniklius, tik kai kurie iš jų keičia gyvenamąją vietą. Didžiojoje Britanijoje, pavyzdžiui, tokiu nesuderintu elgesiu pasižymi strazdas giesmininkas (*Turdus philomelos*) ir pempė (*Vanellus vanellus*). Tai rodo, kaip natūralioji atranka sąlygoja migraciją. Galbūt šios rūšys laikosi „patogiose" žiemojimo srityse, o kai kurie individai blogai prisitaiko prie vietos sąlygų ir žiemą patraukia toliau nuo tų vietų.

Šiuo atveju perskridimas nėra svetimų teritorijų užėmimas (*3*) arba arealo išplėtimas, nors paukščiai įveikia didelius atstumus. Arealas plečiamas daugiausia ieškant vietų, kur gausu tinkamo maisto. Labiausiai savo arealus yra išplėtę pietinis purplelis (*6*) ir Rytų Atlanto šiaurinis audrapaukštis (*Fulmarus glacialis*). Paskutiniais dešimtmečiais audrapaukštis plačiai išplito Didžiosios Britanijos salų šiaurėje; per praėjusį šimtmetį jų padaugėjo penkeriopai.

Migracijos kilmė ir mechanizmas
Migracijos evoliucinė kilmė yra be galo sudėtinga ir iki šiol nėra galutinai pažinta. Aišku, kad šis reiškinys glaudžiai susijęs su poreikiu turėti pakankamai maisto ir tinkamą klimatą jaunikliams išvesti. Traukimo instinktas galbūt išsivystė per pastaruosius 40—50 milijonų metų, ir, nors didelę įtaką jam darė pleistoceno periodo ledynmečiai, nebuvo jų padarinys. Migracijos

Dar žiūrėk:
Paukščių elegesys 144
Paukščių kūno sandara 136
Paukščių gyvenimas ir įvairovė 142
Nykstantys paukščiai 238
Neįprastos žuvys 122

1 Paukščių giesmininkų, pelkių ir vandens paukščių, migruojančių iš Europos ir Azijos žiemoti į Afriką, pakeliui tyko jais mintantys plėšrieji paukščiai. Į Centrinės ir Pietų Afrikos savanas, miškus ir ežerus, t. y. 3000 km į pietus, kasmet nuskrenda apie 5 milijonus paukščių. Trečdalis jų pavasarį namo nebegrįžta, nes žūva pakeliui. Jie nepakelia atšiauraus klimato, išsenka arba tampa plėšriųjų paukščių aukomis. Parodytoje mitybos grandinėje pagrindiniai plėšrūnai yra sakalai ir vanagai, jų įprasta auka — rudoji devynbalsė.

Rudoji devynbalsė
Sylvia communis
Rudoji devynbalsė — paukštis giesmininkas, plačiai paplitęs Europoje. Suka lizdus žemuose krūmuose, gyvatvorėse, miškuose ir parkuose. Skardžiai čiulba. Labai atsargi ir baikšti

Vanagas gabaras
Micronisus gabar
Paukščiai, skrendantys pavasarį į šiaurę, susiduria su vanagu gabaru ir mediteraniniu sakalu. *Falco biarmicus*. Gabaras veisiasi Pietų Sacharos pusdykumėse, o mediteraninis sakalas — Šiaurės Afrikoje ir Pietryčių Europoje

Rudosios devynbalsės perėjimo sritis
Rudoji devynbalsė skrenda žiemoti
Nors paukščiai giesmininkai daugiausia minta vabzdžiais, ilgomis vėlyvos vasaros dienomis jie taip pat lesa įvairius vaisius
Rudoji devynbalsė skrenda į perėjimo vietas
Mediteraninio sakalo perėjimo sritis
Vanago gabaro perėjimo rajonas
Birželis
Liepa
Rugpjūtis
Rugsėjis
Spalis
Kovas
Balandis
Gegužė
Eleonoros sakalo perėjimo sritis
Sidabrinio sakalo perėjimo sritis
Rudosios devynbalsės žiemojimo sritis
Kai paukščiai parskrenda ir išveda jauniklius, Eleonoros ir sidabrinis sakalas pasitraukia į Madagaskarą, kur praleidžia žiemos mėnesius
Eleonoros ir sidabrinis sakalas skrenda į Madagaskarą
Rudosios devynbalsės klajonės žiemojimo srityje
Pasitraukusi į pietus sausuoju metų laiku, rudoji devynbalsė vėl sugrįžta į šiaurę, kur minta vaisiais, kaupia riebalus prieš migraciją

Eleonoros sakalas
Falco eleonorae
Ši mediteraninė rūšis vienintelė iš Europos paukščių dauginasi rudenį. Savo jauniklius maitina sugaunamais keliaujančiais paukščiais. Panašiai elgiasi sidabrinis sakalas (*Falco concolor*), paplitęs prie Raudonosios jūros

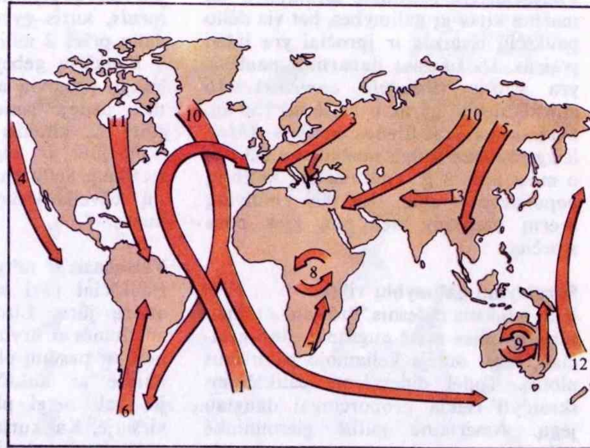
1 Rudoji devynbalsė peri
Minta vabzdžiais
2 Lesa uogas, kaupia riebalus prieš migraciją
3 Skrenda į žiemojimo vietas Afrikoje, minta vabzdžiais
4 Eleonoros ir sidabrinis sakalas peri
5 Eleonoros ir sidabrinis sakalas skrenda į Madagaskarą
6 Lesa uogas, kaupia riebalus
7 Grįžta į Euraziją
8 Mediteraninis sakalas ir vanagas gabaras peri

elgesį valdo įgimti veiksniai, bet pradžią jam davė ir jį nulėmė aplinkos sąlygos. Artėjant traukimo laikui, net jeigu nėra jokių metų laikų pasikeitimo požymių, pasireiškia migruojančių paukščių „migracinis nerimas". Pasikeitęs oras gali tik pagreitinti arba sulaikyti jų išskridimą ir tik šiek tiek pakeisti kelionės maršrutą. Nežiūrint pasitaikančių atsitiktinių nukrypimų nuo jo dėl vėjo arba kai paukščiai trumpam pasiklysta, kelionės kryptis visada lieka labai pastovi.

Šio paslaptingo paukščių gebėjimo fiziologinė prigimtis vis dar tebėra mįslė. Traukiančių paukščių pagrindiniai orientavimosi būdai dar nėra gerai pažinti, bet neabejotinai nustatyta, kad skrisdami jie naudojasi ir žemės, ir dangaus kūnų — Saule ir žvaigždėmis — orientyrais. Paskutiniai stebėjimai įrodė, kad Adelės pingvinai keliauja orientuodamieji pagal Saulę. Visiškai įmanoma, kad paukščiai daugiau orientuojasi pagal Žemės magnetinį lauką, o ne pagal konkretų sausumos tašką.

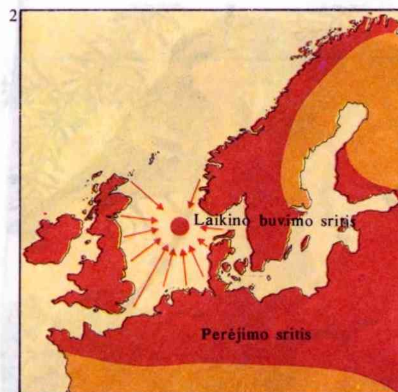
Kai kurių rūšių paukščių elgesys rodo, kad jie iš prigimties žino kelionės maršrutą. Šių rūšių jaunikliai išskrenda rudenį anksčiau arba vėliau už savo tėvus. Suaugę paukščiai, kuriuos migracijos metu nuvežė į šoną nuo maršruto ir vėliau paleido, nuskrido ankstesne magnetinio lauko linijų kryptimi ir nusileido atitinkamai labiau į vakarus ar rytus nuo savo kelionės tikslo vietos. Kita vertus, kai kurie paukščiai sugeba grįžti namo, net jei juos perkelia į neįprastą vietą. Štai garsusis pavyzdys, rodantis mažojo audrapaukščio (*Puffinus puffinus*) įgimtą orientavimosi instinktą. Šis paukštis buvo paimtas iš olos, esančios Pietų Velso Skokholmo saloje, lėktuvu nugabentas į Bostoną, Masačusetso valstiją, ir ten paleistas. Po 12,5 dienų jis pasiekė savo lizdą — dešimčia valandų aplenkęs paštą, kuriuo buvo gabenamas pranešimas apie tai, kur paukštis buvo paleistas. Kaip audrapaukštis sugebėjo rasti kelią iš taip toli, neturėdamas jokių orientyrų, ir taip greit — lieka paslaptis.

Raktas



Dauguma migruojančių paukščių traukia tam tikromis trasomis. Jų kryptis dažniausiai susijusi su vyraujančiais vėjais ar jūrų srovėmis (*1, 2*), žemynų kontūrais ar krantų linijomis (*3,4*). Aukštųjų platumų paukščiai skrenda žiemoti pusiaujo link (*5, 6, 7*). Kai kurie įveikia daug tūkstančių kilometrų (*10, 11, 12*). Eurazijos paukščiai traukia iš rytų į vakarus (*13*). Australijos ir Afrikos vaisėdžių ir vabzdžialesių klajojimas šiuose dideliuose žemės plotuose susijęs su sezoniniais maisto ištekliais (*8, 9*).

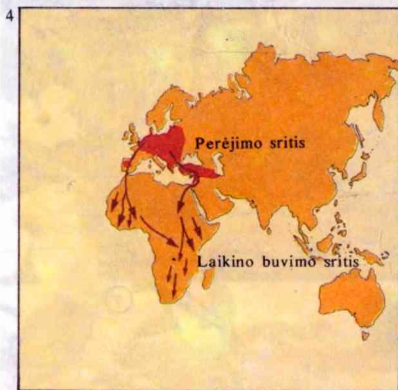
2





2 Urvinės antys (*Tadorna tadorna*), išvedusios jauniklius, dideliais būriais skrenda iš Šiaurės vakarų Europos prie Helgolando krantų ir ten šeriasi; tada jos neskraido. Atgal antys grįžta mažesniais pulkais.

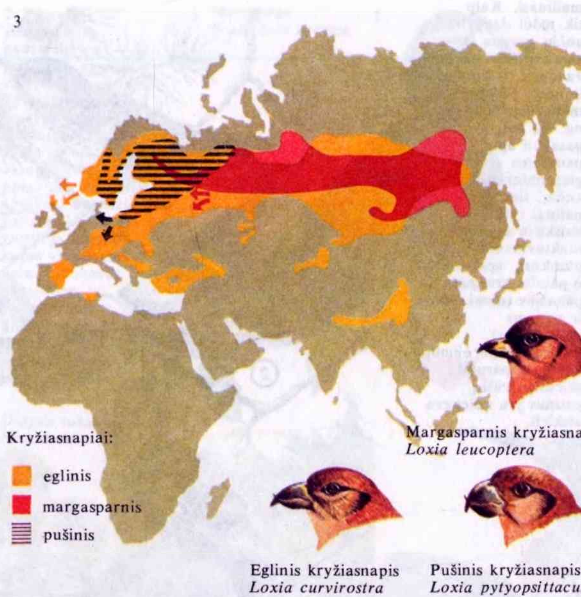
4





4 Baltojo gandro (*Ciconia ciconia*) europinės populiacijos žiemoja daugiausia Pietų Afrikos savanose ir dykumose. Gandrai vengia ilgų kelionių virš atviros jūros, nes jų skrydžiui reikalingos kylančios šilto oro srovės.

3





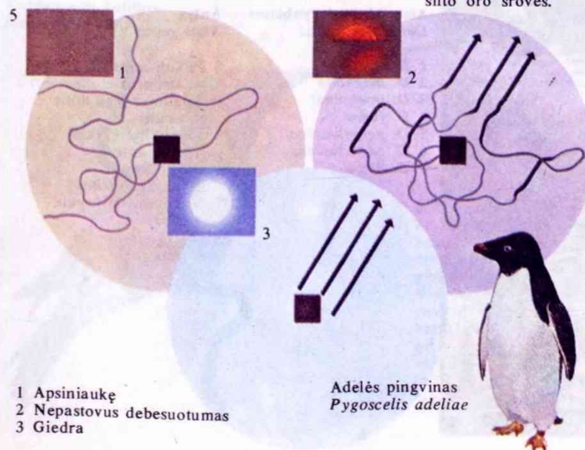
Margasparnis kryžiasnapis *Loxia leucoptera*

Eglinis kryžiasnapis *Loxia curvirostra*

Pušinis kryžiasnapis *Loxia pytyopsittacus*

3 Antplūdžiai — kai kurių paukščių rūšių ypatinga migracija, dėl maisto išteklių sumažėjimo. Pavyzdžiui, Eurazijos kryžiasnapiai gali didelėmis grupėmis apleisti įprastas veisimosi vietas ir pasitraukti į pietus ar vakarus, ieškodami pagrindinio savo maisto — spygliuočių sėklų. Pušinis kryžiasnapis, turintis stiprų snapą, lukštena kietus pušų kankorėžius, o eglinis kryžiasnapis, kurio snapas yra silpnesnis, labiau mėgsta eglės sėklas. Margasparnis kryžiasnapis, kurio snapas silpniausias, tenkinasi maumedžio sėklomis. Šių rūšių paukščiai naujose vietose paprastai nesudaro nuolatinių populiacijų.

5





Adelės pingvinas *Pygoscelis adeliae*

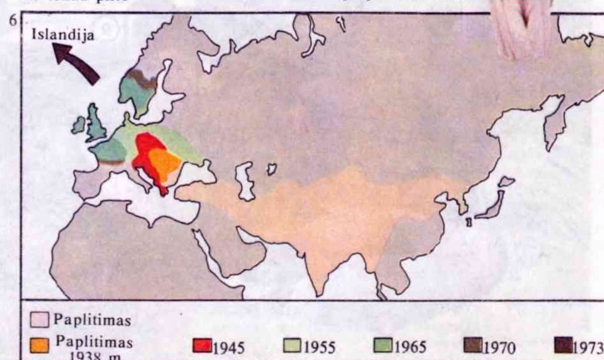
1 Apsiniaukę
2 Nepastovus debesuotumas
3 Giedra

5 Pingvinai, kaip ir skraidantys paukščiai, keliaudami orientuojasi pagal dangaus šviesulius. Grįždami į perėjimo vietas maždaug 300 km per sniegą ir ledą, Adelės pingvinai (*Pygoscelis adeliae*) orientuojasi pagal Saulę. Tai buvo akivaizdžiai įrodyta, kai paukščiai buvo nugabenti šimtus mylių nuo „namų" ir paleisti nepažįstamoje vietoje. Apsiniaukusią dieną jų orientacija sutrikdavo ir jie pradėdavo klaidžioti, bet, šviečiant Saulei, pasirinkdavo reikiamą kryptį. Nepastovaus debesuotumo metu rezultatai būdavo tarpiniai. Kaip gyvūnai prisitaiko prie saulės judėjimo per parą, toliau tebėra mįslė.

6 Arealo plėtimo negalima vadinti migracija. Pietinis purplelis šio amžiaus pradžioje pradėjo pamažu plisti iš Azijos ir 1928 m. pasiekė Vengriją. Po to plitimas paspartėjo, ir per 20 metų jo arealas pasistūmėjo dar 1900 km. 1955 m. šis paukštis pasirodė Didžiojoje Britanijoje, vis toliau plito į vakarus, o 1973 m. jau, atrodo, perėjo Islandijoje. Taip šuoliškai jis gali plisti dėl to, kad sugeba gerai prisitaikyti: suka lizdus sienų plyšiuose, krūmuose ir medžiuose, minta įvairiais grūdais ir per metus išperi penkias vadas.

Pietinis purplelis *Streptopelia decaocto*

6



Paukščių gyvenimas ir įvairovė

Paukščiai yra prisitaikę skraidyti ir tai mažina kitas jų galimybes, bet vis dėlto paukščių išvaizda ir įpročiai yra labai įvairūs. Didžiausias dabartinis paukštis yra strutis (*Struthio camelus*). Jo aukštis siekia 2,5 m, o masė iki 136 kg. Mažiausias yra Elenos kolibris (*Mellisuga helenae*); ilgis mažiau nei 6,3 cm, o masė apie 3 g. Tad visa šių kolibrių populiacija — apie 100 000 individų svertų maždaug tiek pat, kiek pora stručių.

Skraidymo galimybių ribos

Kuo paukštis didesnis, tuo jam sunkiau skraidyti, nes masė auga palyginti greičiau, negu didėja keliamojo paviršiaus plotas. Todėl didesniems paukščiams skraidyti reikia proporcingai daugiau jėgų. Amerikinė gulbė giesmininkė (*Cygnus cygnus buccinator*) yra turbūt sunkiausia iš dabartinių skraidančių paukščių. Šios gulbės masė iki 17,2 kg. Jos 3 metrų išskėstų sparnų tarpugalio plotį pralenkia tik klajojančiojo albatroso (*Diomedea exulans*) sparnai (3,5 metro ar daugiau). Įdomu būtų sužinoti, kaip skraidė gerokai didesnis, jau išmiręs gigantiškasis kondoras *Teratornis*, kuris gyveno pleistocene maždaug prieš 2 milijonus metų.

Paukščių gebėjimas skraidyti ir palaikyti pastovią aukštą kūno temperatūrą padėjo susidaryti didesnei, palyginti su kitomis grupėmis, paukščių ekologinei ir elgesio įvairovei. Yra maždaug 8600 paukščių rūšių, paplitusių beveik visuose pasaulio kampeliuose.

Veisimasis ir mityba

Paukščiai peri beveik visur, išskyrus atvirą jūrą. Lizdai gali būti sukami ant žemės ar urvuose, medžių uoksuose, uolų ar pastatų plyšiuose, žemuose krūmuose ar aukščiausiuose medžiuose, jie gali netgi plaukioti vandens paviršiuje. Kai kurių rūšių paukščiai peri didžiulėmis kolonijomis, kiti visiškai nesuka lizdų ir deda kiaušinius ant žemės ar ant uolų briaunų. Didžiakojės vištos (*Megapodiidae*) kiaušiniams perėti naudoja pūvančių augalų arba karšto smėlio išskiriamą šilumą. O imperatoriškasis pingvinas (*Aptenodytes forsteri*) peri per didžiausius antarktinės žiemos speigus. Perintis patinas stovi ant ledo žemesnėje kaip —60 °C temperatūroje, laikydamas vienintelį savo kiaušinį tarp kojų. Inkubacija trunka 64 paras.

Paukščių maistas ir maitinimosi pobūdis taip pat yra be galo įvairūs. Paukščiai lesa visokiausią maistą — nuo mažiausių planktoninių organizmų iki didžiulių banginių dvėsenos. Sparnuotieji grobuonys minta įvairiais medžiojamais gyviais — nuo smulkių bestuburių gyvūnų iki paukščių ir žinduolių, keliskart didesnių už juos pačius. Kai kurie paukščiai kaupia maistą ir naudoja jo atsargas žiemą; kiti minta parazitais, gyvenančiais žinduolių odoje, be to, pačia žvėrių oda ir krauju. Maitgrifis (*Neophron percnopterus*), mėtydamas akmenis, sudaužo stručio kiaušinius, o Galapagų kikilis kopikas (*Camarhynchus pallidus*) kaktuso spygliu ar šakele, kurią laiko snape, išveja vabzdžius iš medžių plyšių ir išvarpų.

Kai kurie paukščiai parazituoja. Gerai mums žinomas pavyzdys yra gegutė (*Cuculus canorus*). Ši paukščių rūšis, kaip ir Šiaurės Amerikos ruda-

Dar žiūrėk:
Paukščių klasifikacija 134
Paukščių dauginimasis 138
Paukščių migracija 140
Paukščių elgesys 144
Salų paukščiai 146
Nykstantys paukščiai 238
Dykumų paukščiai ir žinduoliai 214
Izoliacija ir evoliucija 190
Taip vyksta evoliucija 28
Niokojantis žmogus 242

1 Šiaurės Amerikoje gyvena 13 plaukiojančiųjų ančių (*Anas gentis*) rūšių ir 20 amerikinių devynbalsių (*Dendroica* gentis) rūšių. Neretai kartu gyvena kelios rūšys, todėl labai svarbu, kad daugindamiesi paukščiai išlaikytų savo rūšies izoliaciją, būtų išvengta nesveikų hibridų atsiradimo. Paukščiai pažįsta savo rūšį iš tuoktuvinių spalvų derinio, kūno formos, elgesio ir būdingos kiekvienos rūšies patinui giesmės. Be to, patelė instinktyviai pasirenka tik tą patiną, kuris „tinkamai" jai meilinasi. Kaip tik todėl daugybė ančių gyvena ir veisiasi tame pačiame vandens telkinyje, ir netgi perėjimo metu rūšys nesikryžmina. Tą patį galima pasakyti apie paukščius giesmininkus. Tiek ančių, tiek parulidų patinai ryškiai išsiskiria savo tuoktuvinėmis plunksnų spalvomis, o patelės yra gana panašios (netgi, matyt, ir patiems paukščiams). Pasibaigus perėjimui, ančių ir parulidų skirtingų rūšių patinus yra nelengva atskirti.

1



Amerikinės devynbalsės
Dendroica gentis

1 *D. striata*
2 *D. magnolia*
3 *D. townsendi*
4 *D. fusca*
5 *D. pensylvanica*
6 *D. caerulescens*
7 *D. discolor*

Antys
Anas gentis

8 Pilkoji antis *A. strepera*
9 Smailiauodegė antis *A. acuta*
10 Amerikinė kryklė *A. cyanoptera*
11 Didžioji antis *A. platyrhynchos*
12 Mėlynsparnė kryklė *A. discors*
13 Rudagalvė kryklė *A. crecca*

galvis *Molothrus ater* bei kai kurios kitos rūšys, deda savo kiaušinius į kitų paukščių lizdus ir palieka šeimininkams išperėti jaunikliu. Kiti paukščiai, pavyzdžiui, plėšikai (kirų plėšikų šeima) yra kleptoparazitai: jie priverčia gyvenančius kaimynystėje jūros paukščius atryti jiems savo maistą.

Paukščių plunksnos būna įvairiausių formų, raštų ir spalvų. Vienos rūšys ryškesnės už egzotiškiausias gėles ar brangakmenius, kitos blankios kaip dykumų smėlis ar tamsios kaip naktis. Fazaninių ir rojaus paukščių šeimų paukščiai yra patys puošniausi.

Dar vienu neįprasto paukščių elgesio pavyzdžiu gali būti violetinis palapinukas (*Ptilonorhynchus violaceus*). Kaip ir kiti palapinukai, gyvenantys Australijoje ir Naujojoje Gvinėjoje, šios rūšies patinas poravimosi metu stato ant žemės lapinę iš šakelių ir, būdamas joje, vilioja patelę. Namelis būna papuoštas plunksnomis ir gėlėmis, savo spalvomis panašiomis į varžovų plunksnas, ir būna atsuktas iš šiaurės į pietus, kad tuoktuvių ritualo metu patelės neakintų saulė. Negana to, patinas dar „išdažo" lapinės sienas augalų kuokšteliu, suvilgytu vaisių minkštimu; kuokštelį dažydamas laiko snape. Patinas gali tęsti savo tuoktuvių ritualą keletą mėnesių, čiulbėti ir šokti su įvairiomis puošmenomis snape tol, kol atsiranda vabzdžių — jauniklių maisto; tada paukščiai susiporuoja.

Mokymasis iš patirties

Paukščių elgesys, nors ir sudėtingas, nebūtinai rodo jų „protinius sugebėjimus". Tačiau tas elgesys įvairėja dėl „insaito tipo" mokymosi. Tokiu pavyzdžiu gali būti didžioji zylė (zylinių šeima), kuri, iš savo patirties ar stebėdama kitus paukščius, greitai suvokia, kad pasiekti grietinėlę pieno butelio paviršiuje galima tik snapu prakirtus dangtelį. Panašiai procesas vyksta, kai zylės ir varnos (varninių šeima) išmoksta patraukti virvutę, kad pasiektų maistą, pririštą jos gale. Kad tokį elgesį lemia insaitas (angl. *insight* — įžvalgumas, supratimas), nustatyta daugybe bandymų, atliktų su varnomis, papūgomis (papūginių šeima) ir kikiliais (kikilinių šeima).

Raktas



Jūros klifų gamtinė struktūra neretai yra tokia įvairi, kad prieglobstį juose randa įvairių rūšių paukščiai. Šios aštuonios penkių paukščių šeimų rūšys susirado čia patogias skirtingas vietas lizdams krauti

2



Akiniuotasis pingvinas
Spheniscus demersus

2 Pingvinai geriausiai iš paukščių yra prisitaikę gyventi vandenyje; visos 17 jų rūšių minta žuvimis, kurias jie vikriai pagauna. Būdingas yra akiniuotasis pingvinas. Jo kūnas aptakus, sparnai panašūs į pelekus, vairuoja letenomis, kojos yra liemens gale. Plunksnos pakitusios: jos glotniai apgula kūną ir panašios į žvynuotą dangą. Ant jo galvos — būdingos baltos žymės.

3 Mormonas
Fratercula arctica



3 Mormonas — jūrų paukštis, kuris randa sau maisto, daugiausia žuvų, vandenyje. Jis nėra taip puikiai prisitaikęs gyventi vandenyje, kaip pingvinas. Jo kūnas ne toks aptakus, letenos ne taip smarkiai atitrauktos atgal (dėl to stovi ne visiškai vertikaliai), o sparnai tinka skraidyti. Jis gaudo mažesnes ir lėčiau plaukiojančias žuvis sau ir savo neapsiplunksnavusiems jaunikliams.

4 Dviragis ragasnapis
Buceros bicornis



4 Ragasnapių 45 rūšys gyvena Afrikos ir Azijos tropikuose. Didžiulis snapas daugiau tinka tuoktuvių ritualams ir lizdui krauti negu apsirūpinti maistu.

5 Didysis tukanas
Ramphastos toco



5 Tukanai yra ragasnapių antrininkai Naujajame pasaulyje: maždaug 35 jų rūšys gyvena Amerikos tropikuose. Tukanų snapai didesni ir ryškesni.

8



Naujazelandinis medsiurbis
Phylidonyris novaehollandiae

6 Kardasnapis kolibris
Ensifera ensifera



6 Amerikos kolibriai, kurių yra daugiau kaip 300 rūšių, minta daugiausia gėlių nektaru. Vieni siurbia jį tūbelės pavidalo liežuviu, kartu ištraukdami iš gėlių smulkius vabzdžius. Kitų liežuvis panašus į švelnų šepetuką.

Nektarinija
Nectarinia mediocris



7 Apie 100 nektarinijų rūšių užpildo nektaru mintančių paukščių ekologinę nišą Azijoje ir Afrikoje. Ši nektarinijų rūšis gyvena Kenijoje, aukštai kalnuose. Paukščių kūno temperatūra naktį gerokai nukrinta.

8 Medsiurbių 167 rūšys yra pagrindiniai Australinės srities paukščiai, mintantys vabzdžiais ir gėlių nektaru. Ilgalaikė jų izoliacija ir konkurentų neturėjimas leido šiai grupei gerai prisitaikyti. Tipiškas pavyzdys yra Australijos medsiurbis.

Paukščių elgesys

Iki pat šių dienų paukščių elgesio tyrimą trukdė nuomonė, kad jų elgesį daugiausia lemia instinktai, o išmokimo galimybės menkos. Tokia nuomonė susidarė dėl to, kad paukščių smegenys neturi struktūrų, panašių į žinduolių galvos smegenų žievę, kuri reguliuoja sudėtingą elgesį ir sąmoningą veiklą. Naujausi bandymai parodė, kad kai kuriais atvejais paukščiai geba išmokti nedaug ką mažiau, negu aukštesnieji žinduoliai (*8, 9, 10*), be to, migracija rodo paukščius turint neprilygstamų navigacinių gabumų. Paukščių elgesys yra sudėtingas junginys to, kas įgimta ir įgyta, t. y. pastovios paveldimos programos ir prisitaikymo.

Instinktyvus elgesys

Akivaizdžiausiai akli paukščių instinktai pasireiškia jų elgesyje perėjimo metu. Pavyzdžiui, sidabrinis kiras perės atsitūpęs ant bet kokių didelių kiaušinių, apleidęs savuosius. Daugeliu atvejų įgimtas instinktyvus elgesys (*3*) apima sudėtingą veiksmų grandinę, kuri turi tendenciją tapti stereotipu. Pavyzdžiui, jis pasireiškia tada, kai vabzdžialesiai gaudo muses, kai paukščiai suka lizdus, kai vyksta jų tuoktuvės. Sukryžminę giminiškus, bet skirtingų rūšių paukščius, gautume hibridą, kurio tuoktuvių ir lizdų sukimo elgesyje būtų kiekvieno iš tėvų būdingo elgesio elementų (*5*). Manoma, kad pastovus elgesys padeda išlaikyti gryną rūšį ir neleidžia kryžmintis.

Signalai ir ritualai yra teritorinio elgesio dalis (*2*). Dauguma paukščių turi savo plotą, kuriame jie yra labai aktyvūs; už jo ribų paukščių veikla nėra tokia laisva. Paukščiai gina savo teritoriją nuo tos pačios rūšies įsibrovėlių ir iš viso nuo bet kokio gyvūno ar netgi negyvo daikto, savo dydžiu ir išvaizda į jį panašaus. Pavyzdžiui, liepsnelės raudona krūtinė yra grasinimo signalas (*1*). Beje, toks grasinimas retai kada baigiasi kova; dažniausiai paukštis griebiasi stereotipinės grasinamosios pozos tam, kad įsibrovėlis pasitrauktų. Gynimosi reakcijos stiprumas priklauso nuo to, kiek arti įsibrovėlis yra nuo teritorijos centro. Jos pakraštyje paukščiai paprastai santūriai „vaidijasi“, bet jeigu įsibrovėlis atsiduria centre — gali ir susipešti.

Atvirkštinis elgesys ir įsidėmėjimas

Neretai paukštis atsiduria tokioje situacijoje, kurioje jam neaišku, kaip elgtis. Pavyzdžiui, savo teritorijos pakraštyje patinai vienu metu nori ir kovoti, ir nuskristi. Poravimosi laikotarpiu daugelis paukščių turi įveikti savo įgimtą antipatiją fiziniam kontaktui. Kai lytinių hormonų atsiranda pakankamai daug, lytinis potraukis nuslopina antipatiją, bet būna etapas, kai abi šios tendencijos susilygina. Tada paukštis griebiasi veiksmų, žinomų kaip atvirkštinis elgesys — pavyzdžiui, patinas gali pradėti valytis savo plunksnas ar ką nors lesti, užuot priėjęs prie patelės.

Šios elgesio formos dažniausiai būna įgimtos. Bet paukščių elgesyje daug kas pasikeičia dėl jų patirties, o kai ko išmokstama. Įgimto elgesio su vienu įgytu komponentu pavyzdys gali būti įsidėmėjimas. Ką tik išsiritę ančiukai,

Dar žiūrėk:

Gyvūnų elgesio dėsniai 72

Paukščių dauginimasis 138

Paukščių migracija 140

Paukščių kūno sandara 136

Paukščių gyvenimas ir įvairovė 142

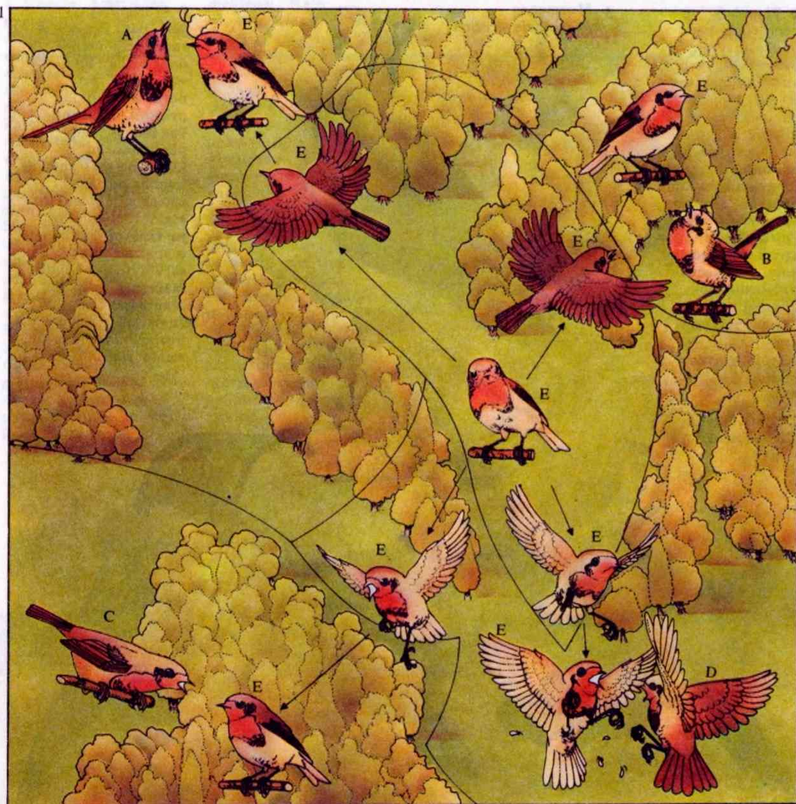
Paukščių klasifikacija 134

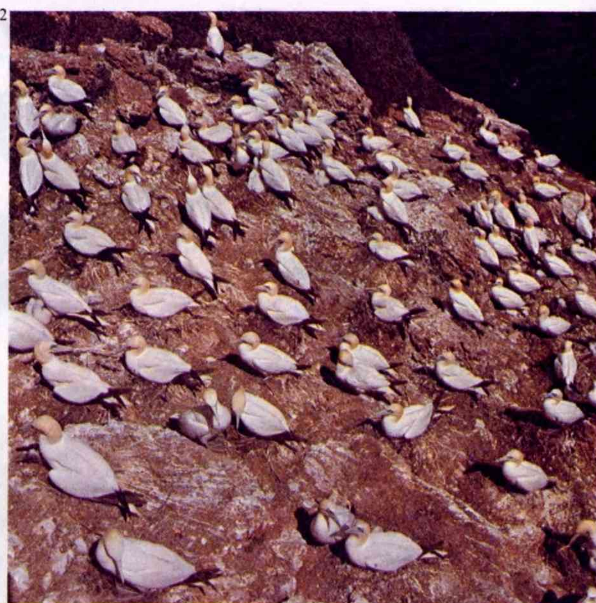
Gyvūnų lytinis dauginimasis 70

Žinduolių elgesys 164

Primatų elgesys 166

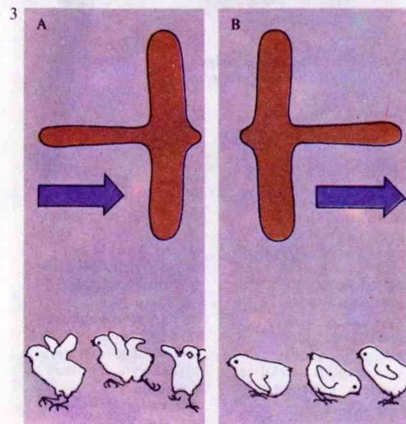
Salų paukščiai 146

1


2


1 Ginanti savo teritoriją liepsnelė, griebdamasi grasinančios pozos, pašiaušia krūtinės raudonas plunksnas (*A*), ir ši poza keičiasi (*E*). Gindamasi liepsnelė daro vienokią pozą (*B*), kai įsibrovėlis yra virš jos, ir kitokią (*C*), kai šis yra žemiau. Jeigu grėsminga poza įsibrovėlio neįbaugina, liepsnelė jį puola (*D*).

2 Net kolonijomis gyvenantys paukščiai pasidalija teritoriją. Tai rodo vienodi atstumai tarp padūkėlių (*Morus* sp) lizdų kolonijoje.

3


3 Jaunikliai instinktyviai bijo virš jų skrendančio plėšrūno. Jie išsigąsta kartoninio modelio, jeigu jo kontūrai primena plėšrūną (trumpas kaklas, ilga uodega, *A*), bet lieka ramūs, kai modelis apsukamas, t. y., kai jis primena nepavojingą paukštį (ilgas kaklas, trumpa uodega, *B*).

4 Žąsiukai greit atpažindavo vokiečių etologą Konradą Lorencą, kuris tyrė naminių žąsų elgesį.

4


žąsiukai ir viščiukai neturi įgimto tėvų pažinimo instinkto. Paukščių jaunikliai tėvais gali palaikyti pirmą pamatytą judantį didesnį objektą. Jauniklis ne tik seks paskui jį, bet vėliau elgsis su juo kaip su lytiniu partneriu; tai akivaizdžiai bandymais įrodė Konradas Lorencas (g. 1903).

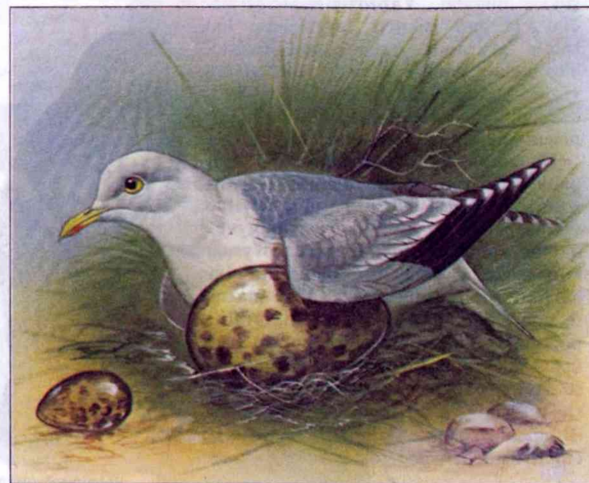
Sekimo reakcija yra automatiška ir paveldima. Yra ir sudėtingesnių elgesio formų, pavyzdžiui, tam tikrai rūšiai būdinga giesmė. Čia pasireiškia subtilus įgimtos reakcijos ir išmoktų elementų junginys (*6*). Kai kurie paukščių giesmininkų jaunikliai, užaugę nelaisvėje, gieda giesmę, kurioje garsų būna maždaug tiek pat ir jie maždaug tokio pat ilgumo kaip tos pačios rūšies laisvėje augusių paukščių giesmėje, bet melodija skiriasi. Jeigu, pavyzdžiui, grupė kikilių yra izoliuoti nuo suaugusių paukščių, kiekvienas jų susikuria savitą rūšinės giesmės variantą. Jis panašus į tos grupės paukščių giesmę, bet visai kitoks, negu gyvenančio laisvėje patino giesmė.

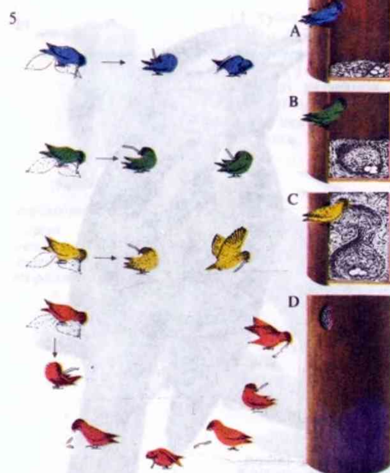
Paukščių orientacijos mįslės

Vienas paslaptingiausių suaugusių paukščių veiksmų — gebėjimas grįžti „namo" (jaunikliai to dar nebūna išmokę). Naujausi bandymai atskleidė, kad karvelis orientuojasi pagal sudėtingą signalų kombinaciją. Vienas iš jų, be abejo, yra Saulė. Kadangi karveliai gerai orientuojasi ir debesuotą dieną, jie, matyt, turi dar kažkokį „žemėlapį". Karveliai su pritvirtintais magnetais saulėtą dieną taip pat gerai orientuojasi, bet pasiklysta, kai dangus apsiniaukęs. Taigi, karvelių navigacinės galimybės dar nepakankamai aiškios.

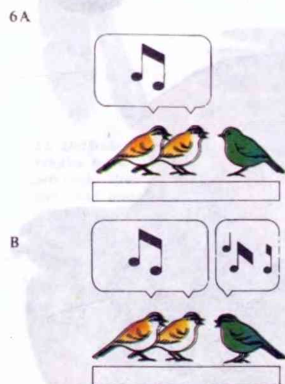
Raktas

Sidabrinis kiras kantriai tupi ant daug didesnio kiaušinio modelio, nekreipdamas dėmesio į savo kiaušinius. Tikrasis stimulas perėti yra savas kiaušinis, bet padidintas jo modelis yra dar stipresnis stimulas, dėl to kiras atsisako savo kiaušinių. Tokią įgimtą reakciją turinčius paukščius galima apgaudinėti.

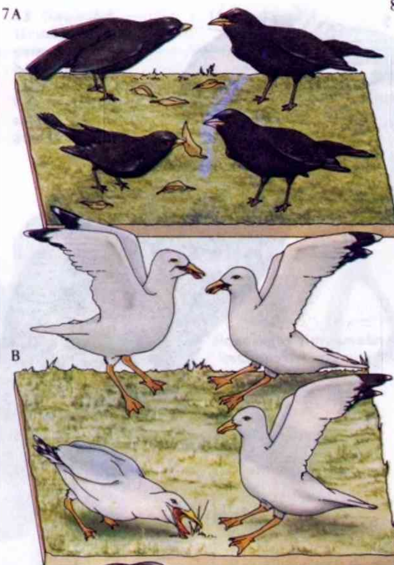


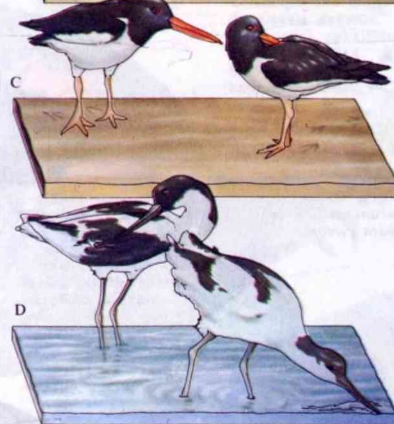


5 Madagaskarinis (*A*), raudonskruostis (*B*) ir Fišerio (*C*) agaporniai įvairiai suneša medžiagą ir skirtingai krauna lizdus. Hibridai (*D*) pešasi ir nesugeba daugintis.



6 Paukščių giesmės formavimuisi įtakos turi tiek įgimti stimulai, tiek ir įgyti elementai. Užaugęs nelaisvėje paukštis dar sugeba giedoti savo rūšies giesmę, bet jeigu vos tik išsiritusiam paukščiai bus atimta klausa ir jis negirdės savos rūšies patino giesmės (*A*), jis čiulbės visiškai skirtingai (*B*). Paukščiai giesmininkai išmoksta giedoti per pirmuosius keturis gyvenimo mėnesius, ir vėliau jų giesmė nekinta.





7 Kai susiduria prieštaraujantys instinktai, paukščiai pradeda elgtis neįprastai. Besivaržantys juodieji strazdai (*A*), kurie vienu metu nori ir kovoti, ir nuskristi, staiga pradeda kapoti snapu lapus. Sidabrinis kiras (*B*), atsakydamas į grąsinimą, ima rauti žolės kuokštelius. Įgąsdinta jūrinė šarka (*C*) pasiduoda „užmigdama". Droviosios avocetės (*D*) tuoktuvių metu prieš susiporuodamos pradeda valyti plunksnas (patinas) arba įkiša snapą į vandenį (patelė).

8 Mėlynoji zylė
Parus caeruleus



8 Zylės greitai išmoksta snapu prakirsti pieno butelių dangtelius, kad pasiektų grietinėlę. Jos ne tik įsimena, kur yra buteliai, bet ir išmoksta pagal dangtelių spalvas atskirti butelius su riebiausia grietinėle.

9 Kėkštas
Garrulus glandarius



9 Kėkštai ir kiti paukščiai sugeba prisitaikyti prie neįprastų situacijų. Jie ne tik išmoksta pasiekti maistą, traukdami virvutę, prie kurios jis pririštas, bet ir prilaiko virvutę kojele.



10 Paaiškėjo, kad krankliai ir kai kurie kiti paukščiai moka skaičiuoti iki septynių. Pateikus jiems korteles su ženklais, pagal juos jie aptikdavo ir dėžę su skanėstais.

10 Kranklys
Corvus corax

Salų paukščiai

Kai jūroje išnyra nauja sala, tik jūrų paukščiai ir vėžliai randa sau prieglobstį šiuose negyvuose uolų ir koralų luistuose. Užklydę čia sausumos paukščiai gali išgyventi tik tada, kai saloje suveši augalai. Vabzdžialesiai paukščiai čia gali įsikurti dar vėliau, kai saloje atsiranda pakankamai maisto. Tos kelios paukščių rūšys, kurios čia vis tik apsistoja, turi labai prisitaikyti, kad galėtų pasinaudoti menkomis jiems prieinamomis mitybos nišomis.

Daugiau kaip ketvirtadalis salų paukščių rūšių išnyko dėl itin siauros specializacijos. Išlikusių rūšių gyvavimo sėkmė priklauso nuo jautrios jų gyvenamos vietos ekologinės pusiausvyros; kuo mažesnė sala, tuo plonesnė gija palaiko šią pusiausvyrą. Labai mažose salose rūšis gali išnykti dėl natūralių populiacijos gausumo svyravimų ir atsikėlus žmogui, kuris paprastai atsigabena su savimi paukščių konkurentų ir įvairių plėšrūnų, o tai toli gražu nepadeda išlikti salų rūšims. Daugelis salų paukščių nyksta dėl medžioklės.

1 Palminis čiauškutis gyvena tik Karibų jūros Haičio saloje. Minta vaisiais ir uogomis. Stato didelius kolektyvinius lizdus.



1

Palminis čiauškutis
Dulus dominicus

2 Mėlynoji vanga — Madagaskaro endeminės šeimos retas paukštis.
2 Mėlynoji vanga
Leptopterus madagascarinus



3 Žalvarnis
Brachypteracias squamigera — slapukas; gyvena Madagaskaro rytų tropiniuose miškuose. Daugiausia laiko praleidžia vaikščiodamas žeme, retame pomiškyje gaudydamas vabzdžius.

3

Žalvarnis
Brachypteracias squamigera

Dar žiūrėk:

Nykstantys paukščiai 238

Paukščių klasifikacija 134

Izoliacija ir evoliucija 190

Klasikinės evoliucijos teorijos 26

Salų augalija ir gyvūnija 222

Paukščių gyvenimas ir įvairovė 142

Paukščių elgesys 144

4 Miškinė medšarkė yra tokia reta, kad mažai kas apie ją žinoma. Gyvena lygumų miškuose, minta vabzdžiais.

4



Miškinė medšarkė
Pityriasis gymnocephala

5

5 Andamaninis ragasnapis paplitęs tik Narkondamo saloje (Bengalijos įlankoje). Ragasnapių tėra 400, ir jų nedaugėja, nes trūksta tinkamų lizdams vietų.



Andamaninis ragasnapis
Rhyticeros narcandami

6



Kurolas
Leptosomus discolor

6 Kurolas laikosi Madagaskaro miškų aukštutiniuose arduose. Minta driežais, chameleonais, vabzdžiais ir jų lervomis.

7 Naujosios Gvinėjos raiboji pelėda yra retas Naujosios Gvinėjos miškų naktinis paukštis. Nieko nežinoma apie jos perėjimo įpročius. Minta vabzdžiais ir graužikais.

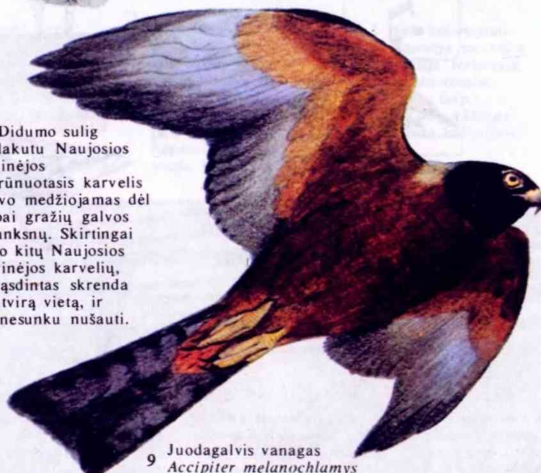
7 Naujosios Gvinėjos raiboji pelėda
Uroglaux dimorpha





8 Karūnuotasis karvelis
Goura victoria

8 Didumo sulig kalakutu Naujosios Gvinėjos karūnuotasis karvelis buvo medžiojamas dėl labai gražių galvos plunksnų. Skirtingai nuo kitų Naujosios Gvinėjos karvelių, išgąsdintas skrenda į atvirą vietą, ir jį nesunku nušauti.



9 Juodagalvis vanagas
Accipiter melanochlamys

9 Juodagalvis vanagas yra viena iš aštuonių rūšių, gyvenančių Naujojoje Gvinėjoje. Puola iš pasalos smulkius vandens paukščius; gaudo juos skrisdamas.

10 Geltonai žalios deimantinio purplelio plunksnos puikiai prisiderina prie Pietų Azijos visžalių lapuočių miškų aplinkos; jis plačiai paplitęs pavėsingose tų miškų lomose.

10 Deimantinis purplelis *Chalcophaps indica*



11 Luzono karvelis yra neišskrendantis paukštis, viena iš penkių Filipinų salų endeminių rūšių.

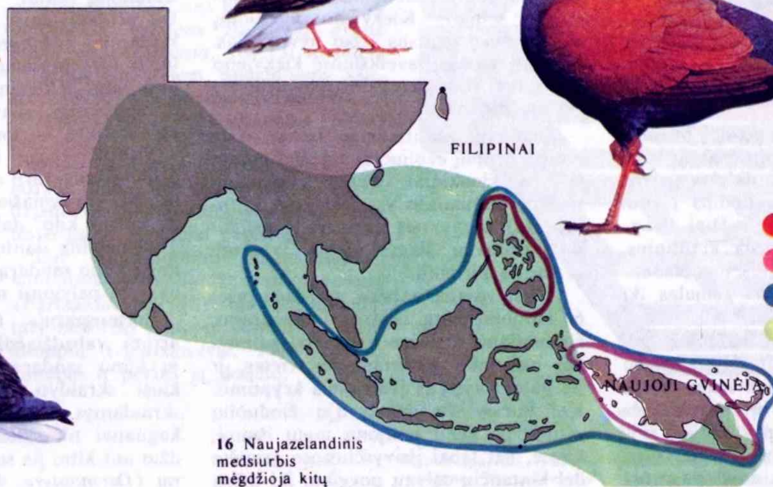
11 Kruvinasis karvelis *Gallicolumba luzonica*



12 Fazaninis karvelis *Otidiphaps nobilis*



12 Fazaninis karvelis yra baikštus, varnos dydžio paukštis. Sugeba skraidyti tik trumpais atstumais. Gyvena Naujosios Gvinėjos ir gretimų salų miškingose kalvose.



13 Nikobarų karvelis *Caloenas nicobarica*



13 Nikobarų karvelis, pasipuošęs pailgėjusių plunksnų apykakle, gyvena tankiais miškais apaugusiose salose nuo Malaizijos iki Saliamono salų. Minta kietomis sėklomis, taip pat vaisiais ir vabzdžiais.

16 Naujazelandinis medsiurbis mėgdžioja kitų paukščių giesmes.

17 Naujosios Zelandijos pilkoji guja laikoma gražiausiai giedančiu paukščiu.

18 Naujosios Zelandijos papartinių devynbalsių, nusausinus pelkynus, smarkiai sumažėjo.

14 Tylus tamsių spalvų Princesės Stefanijos rojaus paukštis yra smarkiai persekiojamas dėl ilgų juodų uodegos plunksnų.

Stefanijos rojaus paukštis *Astrapia stephaniae*

15 Naujosios Gvinėjos rojaus palapinukas greit bėginėja žeme, ieškodamas vabzdžių. Kai neapšviestas saulės spindulių, atrodo tamsus.



Rojaus palapinukas *Ptiloris magnificus*

16 Medsiurbis *Prosthemadera novaeseelandiae*





Pilkoji guja *Callaeas cinerea*



Papartinė devynbalsė *Bowdleria punctata*



Papūga kea *Nestor notabilis*

19 Naujosios Zelandijos kea minta daugiausia dvėsena. Neteisingai apkaltinta kaip avių žudikė, tapo naikinimo kampanijos auka.



Šaulys *Acanthisitta chloris*

20 Šaulys yra labiausiai paplitęs iš trijų Naujosios Zelandijos paukščių endeminės šeimos rūšių.



21 Miškuose gyvenantis naujazelandinis karvelis neišnyko tik dėl ryžtingų apsaugos priemonių.

Naujosios Zelandijos karvelis *Hemiphaga novaeseelandiae*

22 Didžiulė vištelė takahė buvo laikoma išmirusia, bet 1948 metais vėl buvo pastebėta Naujojoje Zelandijoje.



Vištelė takahė *Notornis mantelli*



Rudasis kivis *Apteryx australis*

23 Rudasis kivis yra dažniausias iš trijų Naujosios Zelandijos kivio rūšių. Atrodo, kad jį mažiau negu kitus gaudo plėšrūnai. Gyvena miškuose, minta kirminais ir vabzdžiais.

24 Havajinis dalgiasnapis turi ilgą snapą, kuriuo čiulpia nektarą. Plačiai Havajuose paplitęs.



Havajinis dalgiasnapis *Vestaria coccinea*

Žinduolių klasifikacija

Žinduoliai, gyvūnų grupė, kuriai priklauso ir žmogus, yra aukščiausios organizacijos Žemės gyvūnai. Atsiradę kaip kuklūs dinozaurų amžininkai, jie tapo mūsų planetos vyraujančiais gyvūnais, nors palyginti su kitomis grupėmis, jų rūšių yra gana mažai — tik maždaug 4500. Vabzdžių rūšių yra 1 000 000, žuvų daugiau kaip 20 000, paukščių apie 8600.

Bendrieji bruožai
Visi žinduoliai turi daug bendrų bruožų. Jie yra šiltakraujai, paprastai apaugę plaukais, turi palyginti dideles galvos smegenis ir maitina jauniklius pienu. Visi žinduoliai yra gyvagimdžiai, išskyrus kloakinius, kurie deda kiaušinius. Patelės, išskyrus kloakinius, turi placentą, per kurią maitinamas gemalas iki gimimo.

Zoologai klasifikuoja žinduolius pagal anatominę sandarą ir elgesį. Iš viso jie skiria 19 būrių. Kiekvienas būrys apima žinduolius, kurių pagrindinės savybės yra panašios, pavyzdžiui, primatams būdingos galvos smegenys su dominuojančiais didžiaisiais pusrutuliais. Kiekvieno būrio žinduoliai skirstomi į šeimas; jos apima gyvūnus, giminiškesnius tarpusavyje, nei su kitomis šeimomis. Pavyzdžiui, visos žmoginių beždžionių (*Pongidae*) šeimos rūšys yra artimesnės tarp savęs negu su Senojo pasaulio šunbeždžionėmis (*Cercopithecidae* šeima). Kiekvieno žinduolių būrio šeimų skaičius labai nevienodas. Čia pateiktuose paveiksluose kiekvieno būrio dydį rodo santykinis pavaizduoto gyvūno didumas.

Žinduolių klasifikacija, be to, rodo įvairių grupių evoliucinį amžių. Seniausi yra kloakiniai. Pagal evoliucijos trukmę jauniausias yra irklakojų (*Pinnipedia*) būrys, nes jis atsirado vėliausiai; primatai šiame sąraše yra toli gražu ne pirmieji.

Ankstyvajame eocene, maždaug prieš 60 milijonų metų, išmirus dinozaurams, žinduoliams atsivėrė neribotos galimybės pasirinkti gyvenamąsias vietas, ir jie galėjo vystytis įvairiomis kryptimis. Kai kurios šių ankstyvųjų žinduolių grupės po kelių milijonų metų išmirė, kitose, net labai išsivysčiusiose grupėse dėl kintančių sąlygų poveikio iki mūsų laikų išliko tik nedaugelis šeimų. Tai dramblių, damanų ir vamzdžiadančių (atitinkamai *Proboscidea*, *Hyracoidea*, *Tubulidentata*) būriai, kuriuose yra išlikę tik po viena šeimą.

Žinduolių būriai
Du primityviausių žinduolių būriai — kloakiniai (*Monotremata*, *1*) ir sterbliniai (*Marsupialia*, *2*) — labai skiriasi nuo kitų. Kloakiniai deda kiaušinius, o sterbliniai, pavyzdžiui, kengūros, turi sterbles, kuriose augina jauniklius.

Vabzdžiaėdžiai (*Insectivora*, *3*) yra primityviausi tarp aukštesniųjų žinduolių. Jie yra panašiausi į savo protėvius, iš kurių kilo dabartiniai žinduoliai. Turi nepilną dantų sistemą ir nesudėtingą kūno sandarą, jų kūnas ir smegenys yra palyginti maži.

Šikšnosparniai (*Chiroptera*, *5*) yra artimi vabzdžiaėdžių giminaičiai, bet jų kūno sandara pakitusi ir prisitaikiusi skraidyti. Jie yra vieninteliai skraidantys žinduoliai. „Skraidantys" kaguanai tik sklando nuo vieno medžio ant kito; jie sudaro atskirą kaguanų (*Dermoptera*, *4*) būrį.

Dar žiūrėk:
Gyvūnų karalystė 66
Žinduolių gyvenimas 150
Kloakiniai ir sterbliniai 152
Graužikai, vabzdžiaėdžiai ir šikšnosparniai 154
Kanopiniai žinduoliai 156
Mėsėdžiai žinduoliai 158
Banginiai ir delfinai 160
Primatai — žmogaus giminaičiai 162
Praeities žinduoliai 182



1 Bruino echidna
Zaglossus bruijni

1 Naujosios Gvinėjos Bruino echidna yra echidninių (*Tachyglossidae*) šeimos kloakinis žinduolis. Ji užauga nuo 45 iki 77 cm ilgio. Kloakinių būryje yra dar viena — ančiasnapinių (*Ornithorhynchidae*) šeima.



2 Mažoji sterblinė kiaunė
Satanellus hallucatus

2 Mažoji sterblinė kiaunė yra Šiaurės Australijos uolėtų sričių ir miškingų lygumų gyvūnas. Tai viena iš plėšriųjų sterblinių (*Dasyuridae*) šeimos 45 rūšių, gyvenančių Australijoje, Tasmanijoje, Naujojoje Gvinėjoje, Aru ir Normanbio salose. Naktinis gyvūnas, minta smulkiais stuburiniais, vabzdžiais ir moliuskais. Kūnas iki 35 cm ilgio (be uodegos).



3 Paprastasis kurmis
Talpa europaea

3 Paprastasis kurmis priklauso kurminių (*Talpidae*) šeimos vabzdžiaėdžiams, kurie didesnę gyvenimo dalį praleidžia po žeme. Savo plačiomis, naguotomis priekinėmis kojomis rausia urvus iki 1 m gylyje. Kurmio mažytės akys skiria tik šviesą ir tamsą. Minta įvairiais gyvūnais: vabzdžiais, sliekais, pelėmis, gyvatėmis ir paukščiukais. Užauga iki 18 cm ilgio.



4 Kaguanas
Cynocephalus volans

4 Sklandantis kaguanas yra viena iš dviejų *Dermoptera* būrio kaguaninių (*Cynocephalidae*) šeimos rūšių. Paplitęs Filipinuose. Šis naktinis augalėdis yra maždaug 40 cm ilgio.



5 Didysis netikrasis vampyras
Vampyrum spectrum

6 Hulmanas
Presbytis entellus

5 Netikrasis vampyras yra didžiausias Naujojo pasaulio šikšnosparnis; jo sparnų tarpugalis iki 91 cm. Priklauso vienam gausiausių žinduolių būrių — šikšnosparniams (*Chiroptera*) amerikinių lapanosinių (*Phyllostomidae*) šeimai. Nečiulpia kraujo kaip tikrieji vampyrai, bet minta graužikais, paukščiais, vabzdžiais ir vaisiais.

6 Hulmanas, gyvenantis Pietryčių Azijos miškuose, yra Senojo pasaulio beždžionė. Priklauso šunbeždžionių (*Cercopithecidae*) šeimai. Hulmanai, kaip ir kiti primatai, gyvena grupėmis iki 40 individų, kurioms vadovauja suaugęs patinas. Minta augaliniu maistu: vaisiais, žiedais, lapais. Gyvena medžiuose. Kūnas (be uodegos) iki 1 m ilgio. Turi labai ilgą uodegą.



7 Hofmano tinginys
Choloepus hoffmani

7 Hofmano tinginys yra skruzdėdoms giminingas nepilnadantis. Dėl vangaus elgesio ir griaučių sandaros priskiriamas tinginių (*Bradypodidae*) šeimai. Kaip ir kitų dvipirščių tinginių (*Choloepus* gentis), jų priekinės galūnės turi po du pirštus su ilgais nagais. Visi tinginiai didesnę gyvenimo dalį praleidžia ant medžių, kybodami žemyn galva. Hofmano tinginys užauga iki 65 cm ilgio. Uodegos neturi.

Primatai (*Primates, 6*), žinduolių būrys, į kurį įeina ir žmogus, savo išore labai panašūs ir yra daugiau ar mažiau prisitaikę gyventi medžiuose; tiktai žmogus gyvena ant žemės. Jis yra protingiausias iš visų žinduolių. Du būriai — nepilnadančiai (*Edentata, 7*) ir skujuočiai (*Pholidota, 8*) — apima rūšis, kurios neturi dantų ir yra prisitaikiusios maitintis skruzdėlėmis ir termitais. Nepilnadančiams priklauso skruzdėdos, tinginiai ir šarvuočiai. Iš jų tik tinginiai turi primityvius dantis ir minta lapais.

Kiškiažvėriai (*Lagomorpha, 9*), pavyzdžiui, triušiai, kiškiai, ir graužikai (*Rodentia, 10*), nors turi dantis ir žarnyną, pritaikytą augaliniam maistui, nėra giminaičiai. Be to, kiškiažvėrių tėra dvi šeimos, o graužikų — 33. Graužikai yra labiausiai paplitę ir turi daugiau už kitus žinduolius rūšių. Mėsėdžiai jungiami į plėšriųjų (*Carnivora, 12*) būrį.

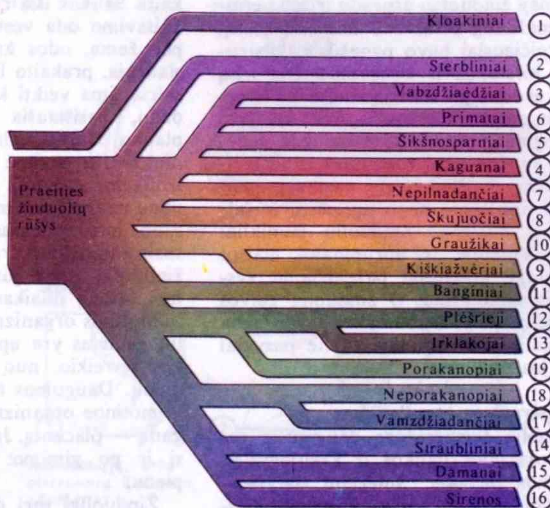
Vandens žinduoliai

Trijų būrių žinduoliai sugrįžo gyventi atgal į vandenį, į tą aplinką, kurią prieš daug milijonų metų paliko jų protėviai — amfibijos. Banginių (*Cetacea, 11*) būrio žinduoliai — banginiai ir delfinai — visiškai prisitaikė gyventi vandenyje ir niekada neišeina į sausumą, o irklakojų (*Pinnipedia, 13*) būrio žinduoliai dauginasi ant kranto.

Trečioji vandens žinduolių grupė yra sirenos (*Sirenia, 16*). Ji nedidelė ir giminiška dviem nedideliems sausumos žinduolių būriams: straubliniams (*Proboscidea, 14*) ir damanams (*Hyracoidea, 15*).

Vamzdžiadančių (*Tubulidentata, 17*) būryje išlikusi tik viena rūšis — vamzdžiadantis. Šių gyvūnų grupė kažkada buvo gausi ir plačiai paplitusi.

Dar du žinduolių būrius sudaro kanopiniai (*Ungulata*): neporakanopių (*Perissodactyla, 18*) būrio žinduoliai turi neporinį kanopų skaičių, o porakanopių (*Artiodactyla, 19*) — skeltas kanopas ir porinį jų skaičių.



Žinduoliai, kilę iš protėvių, panašių į dabartinius kirstukus, ypač sparčiai vystėsi eocene. Nors daugelis grupių išmirė, visi 19 dabartinių žinduolių būrių susiformavo tuo laikotarpiu. Schemos skaičiai atitinka paveikslų numerius (kuriam žinduolių būriui priklauso).

8



8 Gigantinis skujuotis priklauso skujuočių (*Pholidota*) būriui, kurį sudaro tik viena skujuotinių (*Manidae*) šeima ir vienintelė gentis (*Manis*). Kūnas 65—175 cm ilgio.

Gigantinis skujuotis
Manis gigantea

9 Amerikinis triušis
Sylvilagus sp.



9 Amerikinis triušis yra Naujojo pasaulio kiškinių (*Leporidae*) šeimos žinduolis. Turi trumpą, pūkuotą uodegą ir ilgas ausis. Kūnas 27,5—50 cm ilgio.

10 Indijos bandikotas
Bandicota indica



10 Indijos bandikotas priklauso graužikų būrio pelinių (*Muridae*) šeimai, į kurią įeina ir visos Senojo pasaulio žiurkių bei pelių rūšys. Bandikotas gyvena Indijoje ir Tolimuosiuose Rytuose. Kūno ilgis iki 62 cm.



11 Jūros kiaulė
Phocaena phocaena

11 Jūros kiaulė kartu su banginiais ir delfinais priklauso banginių (*Cetacea*), būriui, delfininių (*Delphinidae*) šeimai. Užauga nuo 1,2 iki 1,5 m ilgio.

12



Ocelotas
Felis pardalis

12 Amerikoje paplitęs ocelotas priklauso plėšriųjų (*Carnivora*) būrio katinių (*Felidae*) šeimai. Minta šviežia mėsa. Kūno ilgis 80—147 cm.

13

Ilgasnukis ruonis
Halichoerus grypus



13 Šiaurės Atlanto uolas ir turbulenciškai judantį vandenį mėgsta ilgasnukis ruonis, kuris priklauso irklakojų būrio tikrųjų ruonių (*Phocidae*) šeimai. Patinai užauga iki 3 m, patelės — iki 2,3 m ilgio.

14 Azijinis dramblys
Elephas maximus



14 Iš buvusių šešių šeimų dabar straublinių (*Proboscidea*) būryje išlikusi tik viena dramblinių (*Elephantidae*) šeima. Azijinis dramblys priklauso vienai iš dviejų šios šeimos genčių. Kūnas iki 6 m ilgio.

15



Kapo damanas
Procavia capensis

15 Kapo damanas yra viena iš devynių damanų (*Hyracoidea*) būrio uolinių damanų (*Procaviidae*) šeimos rūšių. Šis Afrikos gyvūnas užauga iki 38 cm ilgio; gyvena daugiau kaip 100 individų grupėmis.

16

Diugonis
Dugong dugong

16 Sirenų (*Sirenia*) būrio žinduoliai gyvena jūrų pakrančių vandenyse ir estuarijose. Kūno ilgis 2,5—4 m. Abi šeimos — diugoniniai (*Dugongidae*) ir lamantininiai (*Trichechidae*) — turi po 1 gentį.

17 Vamzdžiadantis
Orycteropus afer

17 Termitais mintantis vamzdžiadantis yra vienintelė išlikusi vamzdžiadančių (*Tubulidentata*) būrio *Orycteropodidae* šeimos rūšis. Paplitęs į pietus nuo Sacharos, kur gausu skruzdėlių ir termitų. Dėl jo įpročio rausti gilius urvus ir dėl išvaizdos afrikiečiai vadina jį žemės kiaule. Užauga iki 1,5 m ilgio ir sveria iki 70 kg. Kūnas, išskyrus galvą, apaugęs šiurkščiais, panašiais į šerius plaukais.

18 Kalninis tapyras priklauso vienai iš trijų neporakanopių (*Perissodactyla*) būrio šeimų — tapyrinių (*Tapiridae*) šeimai. Gyvena Anduose, minta žole ir kitais žemaūgiais augalais. Kaip ir kiti tapyrai, yra taikus žvėris, greitai bėgioja, plaukioja ir net nardo. Asilo dydžio, iki 2,5 m ilgio.

18

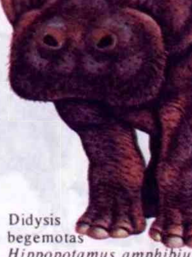


Kalninis tapyras
Tapirus roulini



19 Kanopiniai žinduoliai, turintys lyginį kanopų skaičių, sudaro porakanopių (*Artiodactyla*) būrį. Begemotai sudaro atskirą šio būrio begemotinių (*Hippopotamidae*) šeimą. Šie vandenį mėgstantys žinduoliai anksčiau buvo paplitę visuose Afrikos giliuose vandens telkiniuose. Dabar žmonių labai išnaikinti, arealas sumažėjęs. Begemotų kūnas masyvus, sveria 3—4,5 t. Stambiausi gyvūnai užauga iki 4,5 m ilgio.

19



Didysis begemotas
Hippopotamus amphibius

Žinduolių gyvenimas

Pirmieji žinduoliai atsirado triaso periode, maždaug prieš 200 milijonų metų, ir greičiausiai buvo panašūs į dabartinius kirstukus ir oposumus. Per visą savo evoliucijos istoriją žinduoliai darėsi vis nepriklausomesni nuo aplinkos tiesioginio poveikio. Jie išsiugdė gebėjimą automatiškai reguliuoti kūno temperatūrą ir išlaikyti ją pastovią, paprastai aukštesnę negu aplinkos, ir šaltyje, ir karštyje. Žinduolių jaunikliai auga šilumoje ir aprūpinami maistu pirmuoju, labiausiai pažeidžiamu vystymosi laikotarpiu. O žinduolių galvos smegenys taip ištobulėjo, kad jie geba priešintis savo aplinkai, o ne pasyviai nuo jos priklauso.

Temperatūros reguliavimas

Žinduolių temperatūrą daugiausia reguliuoja odos liaukos ir kraujagyslės, esančios po oda. Smegenų dalyje — hipotaliame yra centras, kuris gali keisti kraujo temperatūrą. Jeigu temperatūra per aukšta, hipotaliamas sukelia odos kraujo kapiliarų išsiplėtimą ir tuo greitina šilumos atidavimą; be to, prakaito liaukos išskiria sekretą; nuo prakaitavimo oda vėsta. Kai temperatūra per žema, odos kraujo kapiliarai susiaurėja, prakaito liaukos sekreto neišskiria, ima veikti kiti refleksai, pavyzdžiui, pasišiaušia kailis (žmogui — plaukų dangos rudimentai). Švelniavilnių žvėrių pavilnė sudaro gerą termoizoliacinį sluoksnį. Kai oda atvėsta žemiau neutralios temperatūros, atsiranda drebėjimo refleksas ir šilumą išskiria susitraukinėdami raumenys. Dauguma žinduolių, ypač jūrinės rūšys, po oda turi šilumą sulaikantį riebalų sluoksnį.

Motinos organizmo šildomas žinduolių gemalas yra apsaugotas nuo aplinkos poveikio, nuo pirmųjų vystymosi dienų. Daugumos rūšių gemalas minta iš motinos organizmo per specialų organą — placentą. Jaunikliais rūpinamasi ir po gimimo: jie minta motinos pienu.

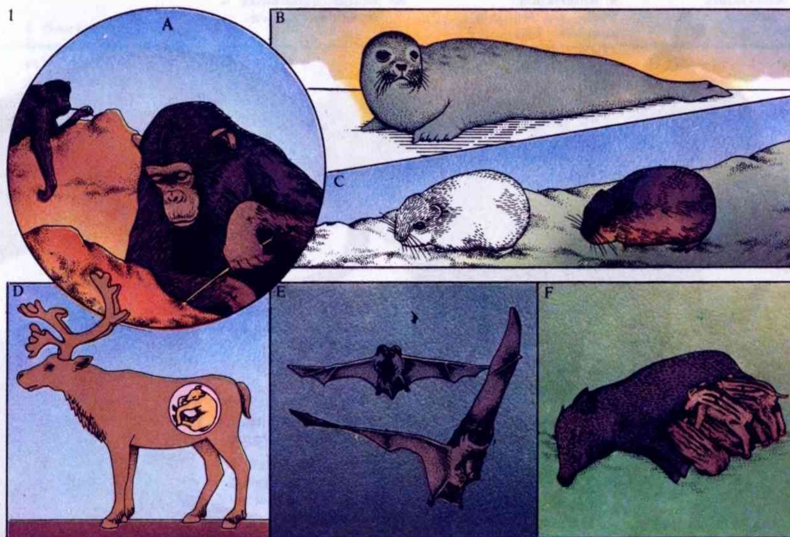
Žinduoliai turi daug savitų bruožų, tačiau labiausiai ši gyvūnų grupė išsiskiria iš kitų savo nepaprastai didele įvairove (*1*), ypač kūno formos. Nors daugelis gyvūnų grupių išsivystė iš panašių į smulkius vabzdžiaėdžius protėvių, bet jie nepaprastai skiriasi savo kūno sudėjimu ir gyvensena.

Žinduolių įvairovė

Tarp žinduolių yra kanopinių žolėdžių, naguotų mėsėdžių plėšrūnų, įvairiausių visaėdžių; yra gyvūnų, kurie rausia urvus, įsirengia lizdus ir stato užtvankas, gyvūnų su dantimis ir be jų, su uodegomis ir be jų, su pirštais ir be jų. Dėl nepaprasto gebėjimo prisitaikyti žinduoliai tapo žemės, jūrų ir oro šeimininkais. Kengūros turi gerai išlavėjusias užpakalines kojas ir nušuoliuoja didžiulius atstumus Australijos platybėse. Greičiausi bėgiotojai yra kanopiniai (ypač elniai bei antilopės) ir jų persekiotojai plėšrieji žvėrys, ypač didžiosios katės. Voverės ir primatai lengvai ir grakščiai laipioja šakomis, o tinginys taip idealiai prisitaikė gyventi medžiuose, kad nebesugeba vaikščioti žeme.

Ūdros, nutrijos, bebrai ir daugelis kitų plėšriųjų ir graužikų puikiai plau-

Dar žiūrėk:
Žinduolių klasifikacija 148
Gyvūnų kūno sandara 68
Gyvūnų lytinis dauginimasis 70
Praeities žinduoliai 182
Žinduolių era 184
Primatai — žmogaus giminaičiai 162
Dykumų paukščiai ir žinduoliai 214
Kloakiniai ir sterbliniai 152
Banginiai ir delfinai 160



1 Žinduolių judėjimo būdai (nuo ruonių plaukimo, *B*, iki šikšnosparnių skraidymo, *E*) rodo jų įvairovę. Tačiau žinduoliai turi ir bendrų bruožų. Visų (išskyrus kloakinius) jaunikliai iš pradžių vystosi motinos (pavyzdžiui, šiaurinio elnio, *D*) organizme. Po gimimo jaunikliai (pavyzdžiui, šerno, *F*) yra žindomi pienu. Specialus smegenų centras (hipotaliamas) reguliuoja kūno temperatūrą; be to, juos (pavyzdžiui, lemingus, *C*) šildo kailis. Galvos smegenys labai išsivysčiusios. Kai kurie (pavyzdžiui, šimpanzės, *A*) sugeba naudotis įrankiais.



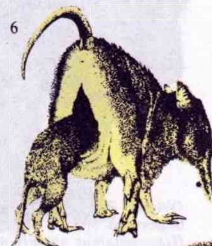
3 Trumpasnapė echidna (*Tachyglossus aculeatus*) turi kloaką ir pieno liaukas. Urogenitalinė ir virškinimo sistemos neturi atskirų angų, o pieno liaukos neturi spenių.



4 Trumpasnapės echidnos primityvios pieno liaukos atsiveria kūno duobutėse. Pienas varva motinos plaukais, o jaunikliai jį laižo.



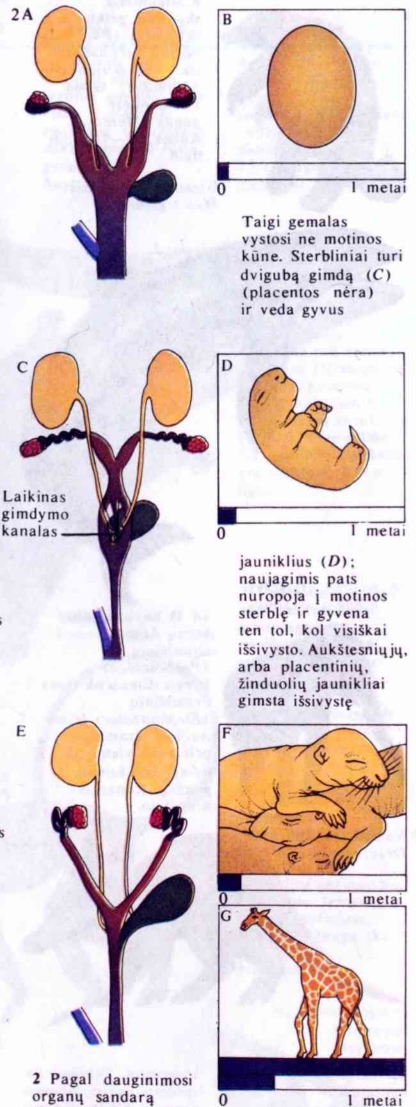
5 Šukauodegė sterblinė žiurkė (*Dasyuroides byrnei*) neturi sterblės, dėl to bejėgiai jaunikliai turi laikytis įsikibę į motinos kailiuką.

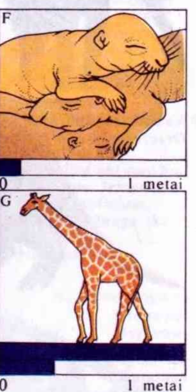


6 Ilganosio bandikuto (*Perameles nasuta*) sterblė atsiveria atgal. Tai lėmė gyvūno įprotis priekinėmis galūnėmis smarkiai rausti žemę. Jeigu sterblė būtų priekyje, patekusios į ją žemės kenktų jaunikliui.



7 Erdviose kengūrų ir valabių sterblėse jaunikliai užauga gan dideli. Netgi pradėję bėgioti jie grįžta į sterblę pažįsti.





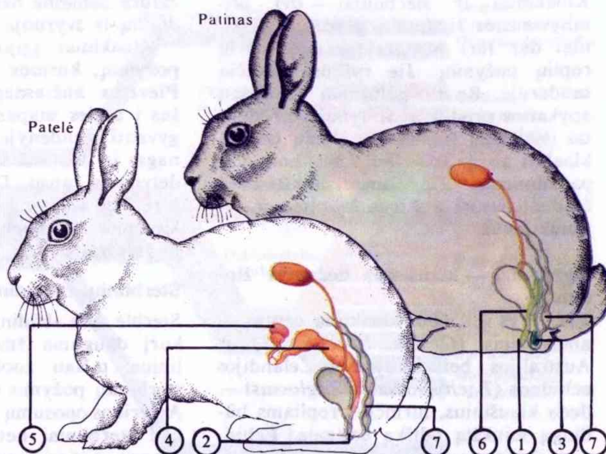
2 Pagal dauginimosi organų sandarą žinduoliai skirstomi į tris grupes (nėštumo periodas parodytas mėlynai). Kloakinių žinduolių patelių lytinis aparatas (*A*) panašus į roplių: šie gyvūnai deda kiaušinius (*B*). Taigi gemalas vystosi ne motinos kūne. Sterbliniai turi dvigubą gimdą (*C*) (placentos nėra) ir veda gyvus jauniklius (*D*); naujagimis pats nuropoja į motinos sterblę ir gyvena ten tol, kol visiškai išsivysto. Aukštesniųjų, arba placentinių, žinduolių jaunikliai gimsta išsivystę gimdoje (*E*) iki tam tikros stadijos: arba akli ir silpni (žiurkės, *F*), arba visai susiformavę (žirafos, *G*).

kioja ir tapo pusiau vandens gyventojais. Kai kurie žinduoliai visiškai perėjo gyventi į vandenį; jie pakeitė priekines galūnes į plaukmenis ir neteko užpakalinių galūnių. Ruoniai, jūros liūtai, sirenos, o labiausiai banginiai ir delfinai (*11*) atsisakė gyvenimo sausumoje ir grįžo į savo lopšį — vandenyną, iš kurio prieš daugelį milijonų metų su tokiu vargu išėjo jų protėviai.

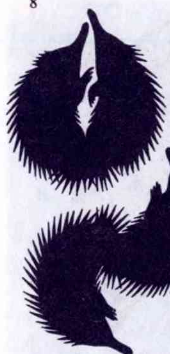
Šikšnosparniai yra vieninteliai gerai skraidantys žinduoliai. Kai kurie kiti žinduoliai, pavyzdžiui, voverės skraiduolės, gali tik pailginti savo šuolį. Jos pasyviai sklendžia įtempusios odos raukšles, ir tik šikšnosparniai skrenda plasnodami. Be to jie turi savitą radaro sistemą (sonarą) ir gali, kryptingai skleisdami ir priimdami ultragarso impulsus, aplenkti kliūtis ir surasti grobį, kurio nemato.

Įvairovė — genų evoliucijos rezultatas
Tokia didžiulė žinduolių formų įvairovė susidarė per palyginti trumpą evoliucijos laiką. Ropliai ir varliagyviai per daug ilgesnį laikotarpį pasikeitė ne taip įspūdingai. Stuburinių gemalai ankstyvose vystymosi stadijose yra panašūs, pavyzdžiui, žuvies ir žmogaus jie mažai kuo skiriasi. Tačiau, žinduolių gemalams vystantis, vėliau pradeda ryškėti tik jiems būdingi bruožai. Šie vienas į kitą panašūs gemalai visiškai skiriasi nuo žemesniųjų stuburinių gemalų.

Taip yra, matyt, todėl, kad genai, reguliuojantys ankstyvąsias žuvų gemalo vystymosi stadijas, mažai keitėsi iki atsirandant žinduoliams. Genai, reguliuojantys vėlesnį gemalo vystymąsi, matyt, kito labai greitai. Dabar manoma, kad tokią žinduolių įvairovę sąlygojo genų, reguliuojančių kritinius gemalo vystymosi etapus, kitimo šuoliškas pagreitėjimas. Tų genų veikimo mechanizmas dar nėra iki galo atskleistas, tačiau jie lemia ne tik būdingus gyvūno požymius (pavyzdžiui, dramblio straublį, žirafos kaklą, kupranugario kuprą), bet ir galvos smegenų pusrutulių išsivystymą, nuo kurio priklauso sudėtingos elgesio formos.



Aukštesniųjų, arba placentinių, žinduolių (*Eutheria*) dauginimosi sistemą tipiškai iliustruoja triušio lytinė sistema. Padidėjusią varpą (*1*) patinas įkiša į patelės makštį (*2*), ir perduoda sėklidėse (*3*) susidariusią spermą. Ji patenka į gimdą (*4*) ir apvaisina nusileidusias iš kiaušidžių (*5*) subrendusias kiaušialąstes. Urogenitaliniai kanalai (*2, 6*) atsiveria išorėn atskirai nuo tiesiosios žarnos (*7*).



8 Trumpasnapės echidnos nugara apaugusi ne plaukais, o dygliais, kurie trukdo susiporuoti gyvūnams įprasta poza (pilvu ant patelės nugaros). Patinas neturi kopuliacijos organo. Kad galėtų poravimosi metu sujungti lytines angas, echidnos suartėja arba pilvais, arba uodegomis.

9 Lapės reguliuoja kūno temperatūrą įvairiais būdais. Poliarinę lapę (*A*) nuo šalčio saugo tankus švelnus kailis, kuris žiemą pabąla. Jos ausys mažytės, beveik paslėptos kailyje, dėl to prarandama mažiau šilumos. Feneko (*B*), gyvenančio Sacharoje, ausys, atvirkščiai, labai didelės, gausiai aprūpinamos krauju, ir tai paspartina šilumos atidavimą. Aplinkos, kurioje gyvena fenekas, žemutinė temperatūros riba maždaug atitinka viršutinę poliarinės lapės gyvenamosios aplinkos temperatūros ribą.

9A Poliarinė lapė
Alopex lagopus

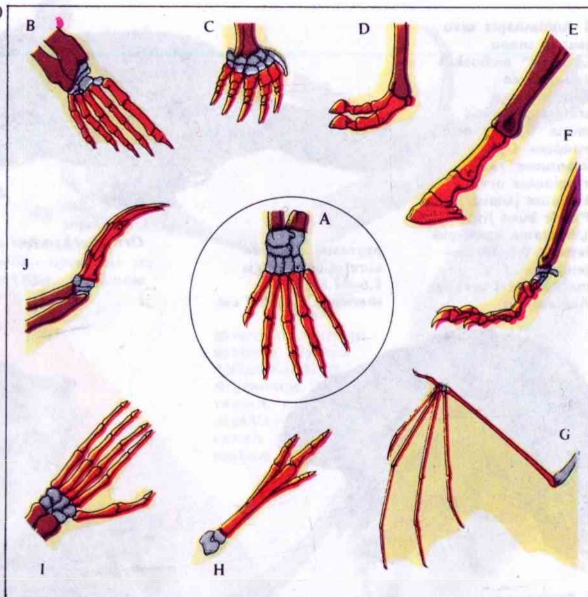




B Fenekas
Fennecus zerda

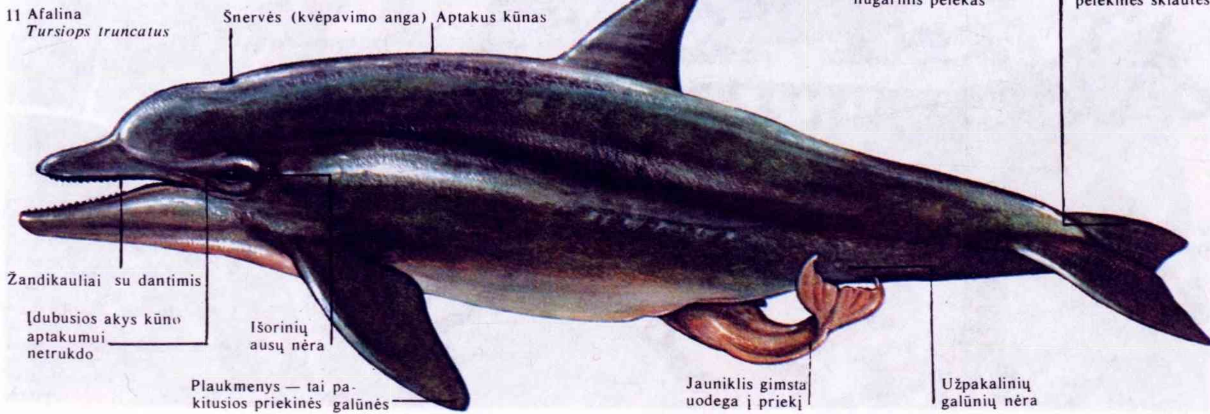






10 Dabartinių žinduolių galūnės labai įvairiai evoliucionavo iš pirmykštės formos (*A*), kurią turėjo jų protėviai. Tolygiai trumpėjantys ir aptraukti plaukiojamąja plėve ruonio (*B*) pirštai virto plaukmenimis. Trumpi kurmio (*C*) pirštai rausiant žemę veikia kaip svertas. Kupranugario (*D*) kojos su dviem minkštais pirštais patogios vaikščioti minkštu smėliu. Arkliams (*E*) vietoj nagų išsivystė kanopos, o pačios kojos, kaip ir gepardui (*F*), pailgėjo, dėl to jie gali greitai bėgioti. Šikšnosparnių (*G*) priekinių galūnių pirštai labai ilgi, juos jungia skraidomoji odos plėvelė. Kengūros (*H*) galūnės pritaikytos šuoliuoti, o lemūrų (*I*) ir tinginių (*J*) — laipioti, kabinantis už medžių šakų.

11 Afalina
Tursiops truncatus



11 Delfinai perėjo visą evoliucijos ciklą ir sugrįžo atgal į jūrą. Delfino kūnas aptakus, panašus į žuvies, todėl jame nelengva atpažinti tipiškus žinduolių bruožus. Atsivedusi jauniklį motina su dar viena patele atsiskiria nuo būrio. Jauniklis minta pienu iš spenių, esančių netoli motinos lytinės angos. Delfinai gyvena grupėmis. Jie laikomi labai protingais gyvūnais.

Kloakiniai ir sterbliniai

Kloakiniai ir sterbliniai — dvi primityviausios žinduolių grupės. Kloakiniai dar turi nemažai savo protėvių roplių požymių. Jie ryškūs griaučių sandaroje. Be to, galutiniai medžiagų apykaitos produktai ir lytiniai produktai išskiriami į išorę per vieną bendrą kloakos angą. Iš to kilęs šių žinduolių pavadinimas. Tuo tarpu aukštesnieji žinduoliai turi atskirus šalinimo ir lytinius takus.

Kloakiniai — kiaušinius dedantys žinduoliai

Visos trys išlikusios kloakinių gentys — ančiasnapis (*Ornithorhynchus*, *1*) ir Australijos bei Naujosios Zelandijos echidnos (*Tachyglossus* ir *Zaglossus*) — deda kiaušinius, turinčius ropliams būdingą minkštą odišką dangalą. Echidnos išsiritusius jauniklius nešioja laikinoje peryklinėje sterblėje. Jaunikliai minta pienu, kurį gamina pakitusios prakaito liaukos. Jos neturi bendro pieno kanalo, pasibaigiančio speniu. Nors kloakinių kūnas apaugęs plaukais, bet jų smegenų termoreguliacijos centras menkai išsivystęs, dėl to kūno temperatūra žemesnė negu aukštesniųjų žinduolių ir svyruoja labiau.

Kloakiniai įgijo įdomių specifinių požymių, kuriuos lėmė jų gyvensena. Plėvėtos ančiasnapio kojos ir panašus į anties snapas — tai prisitaikymas gyventi vandenyje (*1*). Ilgi echidnų nagai ir ištisęs snapas pritaikyti skruzdėlynams rausti. Dantų kloakiniai neturi, bet ančiasnapio snapo kraštai su kietomis raginėmis plokštelėmis, todėl jis gali traiškyti moliuskų kiautus.

Sterblinių apibūdinimas

Sterblė yra būdingas požymis, pagal kurį dauguma žmonių pažįsta sterblinius, tačiau zoologams svarbiausias sterblinių požymis ne šis, nes dauguma Amerikos oposumų sterblės neturi, o tai, kad sterbliniai neturi placentos, t. y. organo, per kurį motinos gimdoje minta gemalas. Pirmosiomis vystymosi dienomis gemalas minta kiaušinio tryniu ir gimdos sienelių išskyromis, o primityvią placentą turi tik kai kurie sterbliniai. Jauniklis gimsta silpnutis, nuropoja į motinos sterblę, kur tvirtai prisisiurbia prie spenelio ir minta pienu.

Tiek motina, tiek gemalas yra labai prisitaikę atlikti šiuos veiksmus. Pavyzdžiui, gemalo priekinės galūnės, kuriomis jis turės įveikti kelią nuo makšties iki sterblės, išsivysto daug anksčiau, negu užpakalinės. Motinos speniai nėra pasyvūs kaip placentinių žinduolių — jie ištįsę, raumeningi; refleksiškai susitraukiant jų raumenims, pienas jaunikliams įšvirkščiamas į burną ir patenka į stemplę.

Sterblinių išliko tik Amerikoje ir Australinėje srityje. Pietų Amerikoje paplitę tik oposumai ir cenolestai (pastarieji tik Anduose). Sterbliniai skirstomi į du pagrindinius pobūrius: dvikandžius (*Diprotodonta*) ir daugiakandžius (*Poliprotodonta*). Daugiakandžiai kiekvienoje žandikaulio pusėje turi daugiau kaip po tris kandžius. Dvikandžiai yra labiau specializavęsi: jų apatiniame žandikaulyje iš viso išsivysto tik du kandžiai; jais jie skabo žolę.

Pietų Amerikos sterbliniai, išskyrus cenolestus, yra daugiakandžiai. Jie neturi dvikandžiams būdingo požymio — suaugusių dviejų pėdos pirštų (sindaktilija), kurių nagais šukuojasi kailį.

Dar žiūrėk:

Žinduolių gyvenimas 150

Žinduolių klasifikacija 148

Australijos sausosios savanos 198

Australinės srities miškai 204

Žemės zoogeografinės sritys 186

Izoliacija ir evoliucija 190

Nykstantys žinduoliai 236

Praeities žinduoliai 182



1 Ančiasnapis *Ornythorhynchus anatinus*

1 Ančiasnapis savo jautriu snapu „žvejoja" moliuskus (daugiausia dvigeldžius ir sraiges), kuriais minta. Gyvena prie vandens. Upių krantuose rausia vingiuotus urvus, kuriuose įsitaiso lizdą. Patelė būna lizde (išklotame eukalipto lapais) iki išsirita jaunikliai, t. y. maždaug dvi savaites. Ančiasnapis paprastai deda du kiaušinius; jų ilgis 1,6—1,8 cm, o skersmuo 1,4—1,5 cm.



2 Bruino echidna *Zaglossus bruijni*

2 Naujosios Gvinėjos Bruino echidna taip pat deda kiaušinius. Ančiasnapio visas kūnas apaugęs trumpais, rudais plaukais, o echidnos plaukuota tik papilvė, ant nugaros styro kieti dygliai. Kiaušinių inkubacijos trukmė apie 10 dienų. Išsiritę jaunikliai persikelia į motinos sterblę, kur išbūna 6—7 savaites.

3

(V)

(V)

(P)

(Pž)

Sterblinė skruzdėda *Myrmecobius fasciatus*



Sterblinis velnias *Sarcophilus harrisii*



Dėmėtoji sterblinė kiaunė *Dasyurops maculatus*



Sterblinis vilkas *Thylacinus cynocephalus*



Ilganosis bandikutas *Perameles nasuta*



Kiauliakojis bandikutas *Chaeropus ecaudatus*

Didysis sterblinis kurmis *Notoryctes typhlops*



Priekinė letena



Kiškianosis bandikutas *Thylacomys lagotis*





Šukauodegė sterblinė pelė *Dasycercus cristicauda*



Storauodegė siaurapėdė sterblinė pelė *Sminthopsis crassicaudata*

Gyvenantys žemės paviršiuje (Žp)
Gyvenantys medžiuose (M)
Žolėdžiai (Ž)
Požeminiai (Pž)
Vabzdžiaėdžiai (V)
Plėšrieji (P)

Australijos sterbliniai

Australijos sterbliniai (*3*) 130 milijonų metų nekonkuravo su placentiniais žinduoliais, todėl yra daug įvairesni negu Pietų Amerikos sterbliniai. Pagal mitybos būdą sterblinius galima suskirstyti į 4 grupes: visaėdžius, vabzdžiaėdžius, plėšriuosius ir žolėdžius.

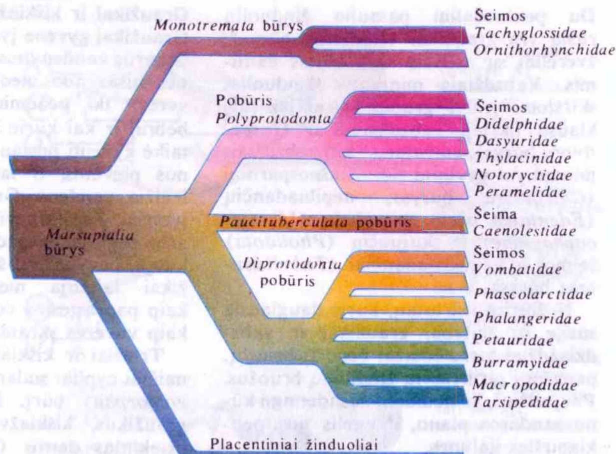
Vabzdžiaėdžiai arba visaėdžiai yra Pietų Amerikos oposumai (*Didelphidae* šeima, 4); jie ne visi turi sterblę. Taip pat atskira šeima laikomi bandikutai (jų sterblė kaip ir kitų rausiančiųjų sterblinių, pavyzdžiui, vombatų, atsiveria atgal; gyvūnui rausiant, į ją nepatenka žemių).

Plėšriųjų sterblinių Pietų Amerikoje labai reta, Australijoje — gausu: išvaizda ir gyvensena jų yra panašių į kai kuriuos placentinius, pavyzdžiui, katę ar vilką, tik sterbliniai daug mažesni. Vabzdžiaėdžiai — tai sterblinis kurmis, daugybė sterblinių pelių (kirstukų ekologinė niša) ir cenolestai.

Iš Australijos sterblinių labiausiai specializavęsi yra dvikandžiai. Jų dantys panašūs į graužikų, jais jie apgraužia augalus, skabo (pvz., kengūros, valabės) žolę. Šioje grupėje yra gebančių sklandyti, tai trijų genčių sterbliniai: sterblinės skraiduolės (*Petaurus*), panašios į voverę skraiduolę, vombatai, didumu ir įpročiais panašūs į stambius placentinius graužikus (švilpikus), ir garsusis Australijos sterblinis lokys — koala.

Į kengūras ir valabes panašių placentinių žinduolių rasti nelengva. Tik jos turi raumeningą uodegą ir labai stiprias užpakalines galūnes, lėmusias šios grupės pavadinimą *Macropodidae*, t. y. didžiakojai. Jos turi ir kitų savitų bruožų, pavyzdžiui, atrajotojų tipo dantų ir graužikiško mitybos būdo derinį. Be to, dauguma jų yra didelės.

Raktas



Iki šių dienų išliko tik dvi kloakinių žinduolių evoliucinės šakos: echidnos (gyvena Australijoje ir Naujojoje Gvinėjoje) ir ančiasnapis (Australijoje). Jie jungiami į pirmažvėrių (*Prototheria*) poklasį. Tai primityviausi, nors ir specializavęsi žinduoliai. Echidnos turi laikiną sterblę. Kloakiniai ir sterbliniai priskiriami žemesniųjų žinduolių (*Metatheria*) poklasiui; jie neturi tikrosios placentos, kaip aukštesnieji žinduoliai (*Eutheria*). Sterbliniai, kurių išlikę apie 250 rūšių, gyvena tik Australijoje bei gretimose salose ir Amerikoje.

(Ž)

Vombatas
Vombatus sp

4 Nykštukinis pelinis oposumas
Marmosa murina

(M)

Koala
Phascolarctos cinereus

Sterblinė skraiduolė
Petaurus sp

4 Nykštukinis pelinis oposumas yra naktinis, medžiuose gyvenantis sterblinis gyvūnas. Gyvena Anduose ir kitur Argentinoje. Minta vaisiais, vabzdžiais, paukščių kiaušiniais, kartais smulkiais ropliais.

Didysis dryžėtasis kuskusas
Dactylopsila trivirgata

Laipiojančioji kengūra
Dendrolagus sp

Koalos letenos

Priekinė

Užpakalinė

5 Šiaurinis oposumas
Didelphis marsupialis

5 Netikėtai užkluptas šiaurinis oposumas apsimeta negyvas. Tai naktinis visaėdis gyvūnas, turintis kabią uodegą. Kūno ilgis nuo 33 iki 50 cm, uodegos — iki 30 cm.

(Žp)

Raudonoji kengūra
Megaleia rufa

Dėmėtasis kuskusas
Phalanger maculatus

Geltonkojė uolinė kengūra
Petrogale xanthopus

3 Australinėje srityje yra apie 170 sterblinių rūšių. Jie gyvena labai įvairiose vietose — nuo požeminių urvų iki aukštų medžių lajos. Yra plaukiojančių, bėgiojančių, šokinėjančių, netgi sklandančių (kaip antai sterblinė skraiduolė).

Valabė
Wallabia parryi

Kengūros užpakalinė letena

Pilkoji kengūra
Macropus giganteus

Graužikai, vabzdžiaėdžiai ir šikšnosparniai

Du penktadaliai pasaulio žinduolių rūšių yra graužikai (*Rodentia* būrys); žvėreliai su aštriais kaip kaltas dantimis. Vabzdžiais mintantys žinduoliai skirstomi į dvi grupes: pirmajai priklauso tikrieji vabzdžiaėdžiai (*Insectivora* būrys), antrajai — kiti vabzdžiais mintantys gyvūnai — šikšnosparniai (*Chiroptera* būrys), nepilnadančių (*Edentata*) būrio skruzdėdų (*Myrmecophagidae*) ir skujuočių (*Pholidota*) šeimos ir vamzdžiadančiai (*Tubulidentata* būrys).

Nežiūrint skirtumų, kurie daugiausia susiję su mityba, graužikai ir vabzdžiaėdžiai turi nemažai bendrų bruožų, panašių į pirmykščių žinduolių bruožus. Pavyzdžiui, jie nedideli, nesudėtingo kūno sandaros plano, daugelis turi penkiapirštes galūnes.

Graužikai labai įvairaus didumo: didžiausia yra Pietų Amerikos kapibara (*Hydrochoerus hydrochaeris, 1*) — sulig nedidele kiaule, mažiausia — Afrikos nykštukinė pelė (*Mus minutoides*), vidutiniškai 7,5 cm ilgio, mažesnė net už Europos pelę mažylę (*Micromys* sp).

Graužikai ir kiškiažvėriai

Graužikai gyvena įvairiuose biotopuose, išskyrus vandenynus. Jie užima ekologines nišas nuo medžių viršūnių (voverės) iki požeminių urvų (akliai); bebrai ir kai kurie kiti graužikai prisitaikė gyventi pusiau vandenyje: jų letenos plėvėtos, o tankus kailis nepraleidžia vandens. Graužikai juda labai įvairiai. Žemės paviršiumi jie paprastai arba bėgioja, pavyzdžiui, mara, arba šokuoja, pavyzdžiui, šokliai. Be to, graužikai laipioja medžiais, pavyzdžiui, kaip paprastosios voverės arba sklando kaip voverės skraiduolės (*2*).

Triušiai ir kiškiai, taip pat jų giminaičiai cypliai sudaro kiškiažvėrių (*Lagomorpha*) būrį. Nors ir panašūs į graužikus, kiškiažvėriai turi kitokius priekinius dantis (*Raktas B 5*). Palyginti su graužikais kiškiažvėrių būryje rūšių nedaug, bet tai yra klestinti ir gausi individų grupė. Nuo triušių kiškiai skiriasi ilgesnėmis užpakalinėmis kojomis ir ilgomis, ilgesnėmis už galvą, ausimis (*10*). Triušiai ir kiškiai gali vaikščioti, bet paprastai jie šokuoja, o gresiant pavojui, gali dumti labai greitai. Mažiausi šioje grupėje yra cypliai. Juos lengva pažinti iš mažų apvalių ausų, jie beveik beuodegiai, visos keturios jų kojos vienodo ilgio.

Vabzdžiaėdžiai

Vabzdžiaėdžių būrio žinduolių evoliucija buvo ilga. Jų iškastinių liekanų rasta vėlyvojo mezozojaus nuogulose. Vabzdžiaėdžiai gyveno kartu su dinozaurais, jų palikuonys sulaukė šių dienų, o gigantiškieji ropliai išmirė. Šiuo metu vabzdžiaėdžių būrio atstovų yra visuose pasaulio kampeliuose, išskyrus poliarines sritis ir Australinę sritį (kur jų nišą užima vabzdžiais mintantys kloakiniai ir sterbliniai): nuo kalnų iki lygumų upių, nuo tundros iki tropinių miškų. Jie labai skirtingos išvaizdos, bet visi minta vabzdžiais ar kitais smulkiais bestuburiais. Labiausiai paplitę amžinai alkani kirstukai. Tai patys smulkiausi žinduoliai. Šiek tiek didesni už juos, bet ne mažiau ėdrūs kurmiai. Šie rausiantieji gyvūnai savo plačiomis

Dar žiūrėk:
Žinduolių klasifikacija 148
Žinduolių gyvenimas 150
Pietų Amerikos stepės 196
Naujojo pasaulio tropiniai miškai 210
Dykumų paukščiai ir žinduoliai 214
Žinduolių elgesys 164
Aukštesnieji vabzdžiai 106
Praeities žinduoliai 182
Žemės zoogeografinės sritys 186


1 Kapibara
Hydrochoerus hydrochaeris


2 Voverė skraiduolė
Pteromys volans


3 Mara
Dolichotis patagona

1 Kapibara yra didžiausias graužikas. Puikiai plaukioja. Gyvena nedidelėmis kolonijomis tropinės Pietų Amerikos pelkėse ir paupiuose.

2 Europoje Azijos voverė skraiduolė gyvena tolimos Šiaurės miškuose. Panašios į ją formos paplitusios ir šiaurėje ir tropikuose.

3 Mara, arba Patagonijos kiškis,— dar vienas stambus Pietų Amerikos graužikas. Ji panaši į jūrų kiaulytę. Kartais vadinama kiškiu todėl, kad išgąsdinta bėga šuoliais.


4 Indiškasis dygliatriušis
Hystrix indica

4 Dygliatriušį patikimai saugo ilgi dygliai, kuriuos jis pašiaušia gresiant pavojui. Dygliai prie odos prisitvirtinę silpnai ir dėl to lieka užpuoliko kūne.


5 Juodoji žiurkė
Rattus rattus

5 Juodosios žiurkės kažkada gyveno tik Azijos miškuose, bet per daugelį amžių laivais išplito po visą pasaulį. Kadangi mėgsta šilumą, dažnai apsigyvena pastatuose. Žiurkių blusos gali perduoti žmogui pavojingas ligas.


6 Pilkasis žemkasys
Heterocephalus glaber


7 Ondatra
Ondatra zibethicus

7 Ondatra dar vadinama muskusine žiurke dėl jos savito kvapo, kurį skleidžia tam tikra liauka. Jos tėvynė — Šiaurės Amerika. Dėl gero kailiuko buvo įvežta į kitas šalis.

6 Plikasis žemkasys yra beveik aklas, bet jis nuostabiai prisitaikęs gyventi po žeme Rytų Afrikos dykumose.

8 Kanados pievinė sicista, gyvenanti šaltuose Šiaurės Amerikos lygumų brūzgynuose, yra gimininga šokliams.


8 Pievinė sicista
Zapus hudsonius



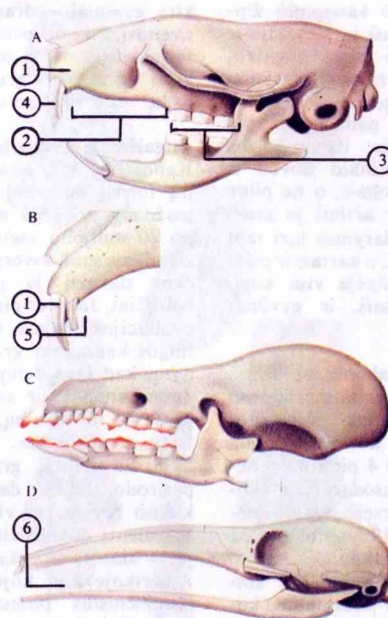
9 Graužikai ir vabzdžiaėdžiai labai įvairaus dydžio — nuo masyvios kapibaros iki mažyčio kirstuko nykštuko. Pastarasis yra vienas mažiausių pasaulio žinduolių.

stipriomis letenomis kasa požeminius kanalus, kurių sieneles stiprina spausdami jas kūnu. Dar didesni yra ežiai (*12*), gyvenantys tik Senajame pasaulyje. Jų kūnas apaugęs spygliais, kurie pranašesni už kitas apsigynimo piemones tuo, kad yra lengvi. Iš graužikų panašią apsaugą turi dygliatriušis (*4*), nors jis ir nėra artimas ežio giminaitis.

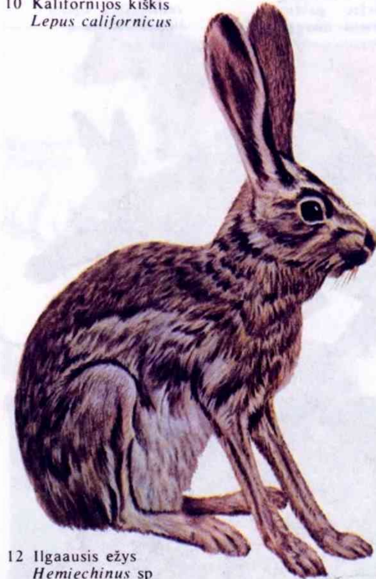
Šikšnosparniai

Šikšnosparniai (*15*, *16*) — vieninteliai gerai skraidantys žinduoliai. Dauguma jų minta vabzdžiais. Jų sparnus sudaro plona odos plėvė, kuri jungia labai pailgėjusius priekinių galūnių pirštus su užpakalinėmis galūnėmis ir uodega. Šikšnosparniai sudaro beveik ketvirtadalį visų placentinių žinduolių rūšių. Galimas dalykas, kad jie klesti dėl to, jog įsikūrė dieninių paukščių neužimtoje nišoje (šikšnosparniai medžioja naktį). Daugiausia minta naktį skraidančiais vabzdžiais, pavyzdžiui, vabalais ir naktiniais drugiais, kuriuos suranda labai išvystytos echolokacijos būdu (*17*). Vidutinio klimato juostose šikšnosparnių yra daug mažiau negu tropikuose, kur jų maistas gerokai įvairesnis — jie ten dar minta gyvūnų krauju, žuvimis ir vaisiais.

Be minėtų žinduolių, vabzdžiais minta ir Senojo pasaulio tropikų gyventojai skujuočiai. Jie turi būdingus apsauginius raginius žvynus, kurie lyg čerpės dengia kūną ir dėl to skujuočiai atrodo kaip gyvi kankorėžiai. Kai kurių rūšių skujuočiai gerai laipioja medžiais. Naujojo pasaulio tropikuose skujuočių nėra, čia jų ekologinę nišą užima skruzdėdos, priklausančios savitam nepilnadančių (*Edentata*) būriui. Kiti šio būrio gyvūnai — tinginiai ir šarvuočiai — turi daug dantų, tik jie degeneravę be emalio sluoksnio, be šaknų ir išsidėstę burnos ertmės gilumoje. Labai silpni ir ilgi skruzdėdos žandikauliai (*Raktas, D*) sudaro vamzdelį, kurio gale atsiveria siaura burnos anga. Skruzdėda minta termitais. Juos renka staigiai iškišdama ilgą lipnų liežuvį. Pietų Afrikos vamzdžiadantis ir skruzdėdos nėra giminės, bet jų gyvenimo būdas labai panašus.



Dantys rodo žinduolių mitybos pobūdį. Graužikai (žiurkės, *A*) ir kiškiniai (triušis, *B*) turi kandžius (*1*); jie be šaknų, visą laiką auga. Už laisvo tarpo (diastemos, *2*) išsidėstę krūminiai dantys (*3*). Graužikų apatiniame ir viršutiniame žandikaulyje yra po vieną porą kandžių, tik iš priekio turinčių emalio sluoksnį (*4*). Kiškiniai už pagrindinių viršutinių kandžių, aptrauktų emaliu iš visų pusių, turi antrąją, mažesnių kandžių porą (*5*). Vabzdžiaėdžių (kirstuko, *C*) dantys yra su aštriais gumburėliais. Skujuočių ir skruzdėdų (*D*), mintančių skruzdėlėmis ir termitais, žandikauliai pailgi, vamzdžio pavidalo, be dantų (*6*).



10 Kalifornijos kiškis
Lepus californicus

10 Kalifornijos kiškis — viena tikrųjų kiškių rūšių; tai nesunku nustatyti iš jo didelių ausų. Jis nerausia urvo kaip triušis. Slepiasi žemės paviršiaus įdubimuose. Jaunikliai gimsta su tankiu kailiuku.

11 Dykuminis auksakurmis (*Eremitalpa granti*) — Pietų Afrikos žinduolis. Panašus į tikrąjį kurmį, bet nėra jam artimai giminingas.



11

Dykuminis auksakurmis
Eremitalpa granti



12 Ilgaausis ežys
Hemiechinus sp

12 Ilgaausį ežį gerai saugo aštrūs spygliai. Paplitęs sausose juostose nuo Artimųjų Rytų iki Mongolijos. Medžioja naktį, dieną ilsisi urve.



14 Amerikinis kirstukas nykštukas
Microsorex hoyi

14 Amerikinis kirstukas nykštukas — vienas mažiausių žinduolių. Jo ilgis iki 9 cm, o masė — 3 g. Kaip ir visi kirstukai, jis labai aktyvus. Gyvena neilgai.



15 Ausylis
Plecotus auritus

15 Rudasis ausylis — šikšnosparnis, paplitęs Eurazijos ir Šiaurės Afrikos vidutinio klimato juostose. Skrisdamas ausis ištiesia, o ilsėdamasis — suraukšlėja.

16



16 Šikšnosparniai yra skraidantys vabzdžiaėdžiai žinduoliai. Būdinga rūšis — Meksikos didžiaausis lapanosis (*Macrotus mexicanus*, *1*). Kiškialūpis šikšnosparnis žuvininkas (*Noctilio leporinus*, *2*) gaudo žuvis vandens paviršiuje. Didysis vampyras (*Desmodus rotundus*, *3*) prakanda tapyro odą ir laižo tekantį kraują. Ilgaliežuvis lapanosis (*Glossophaga soricina*, *4*) minta nektaru ir žiedadulkėmis, o raukšlėtaveidis lapanosis (*Centurio senex*, *5*) labiausiai mėgsta sultingus vaisius.

17 Beveik visi šikšnosparniai, orientuodamiesi erdvėje ir ieškodami maisto, naudojasi echolokacija. Skrisdami jie skleidžia aukšto dažnio impulsus (apie 50 per sekundę), kurių kiekvienas trunka 1/500 sekundės. Jautriomis ausimis gaudo grįžtantį nuo kliūties garso aidą ir pagal jį atitinkamai koreguoja skridimo kryptį.

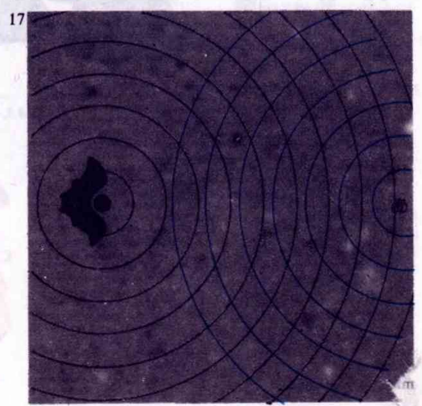
13



Baltapilvis skujuotis
Manis tricuspis

13 Afrikos skujuotis — savotiškas žinduolis. Jo trumpos, labai stiprios priekinės galūnės turi aštrius nagus, kurie padeda laipioti medžiais ir ardyti tvirtus termitynus. Laipioti skujuočiui padeda ir uodega, kurios žvynais, dengiančiais vienas kitą, jis kabinasi už šakų arba glaudžiasi prie medžio kamieno.

17



Kanopiniai žinduoliai

Yra daugiau kaip 200 kanopinių žinduolių rūšių. Žinomiausi jų — arklys ir karvė. Visi kanopiniai minta augalais, daugiausia kietais. Kramto specialiai prisitaikiusiais sudėtingos sandaros dantimis. Kanopos — tai padidėję ir suplokštėję nagai, kurie išsivystė dėl kai kurių gyvūnų polinkio stovėti ir vaikščioti remiantis pirštais, o ne pilna pėda (kaip žmogus ir artimi jo giminaičiai). Kanopų susidarymas turi tam tikrų pranašumų: pėdai, o kartais ir pirštams patrumpėjus, pailgėja visa koja, dėl to pailgėja žingsnis, ir gyvūnai gali greičiau bėgti.

Porakanopiai ir neporakanopiai
Dauguma kanopinių gyvūnų priklauso dviem dideliems būriams: porakanopiams (*Artiodactyla*), kurių kiekviena koja turi po 2 arba po 4 pirštus, ir neporakanopiams (*Perissodactyla*), kurių pirštų skaičius beveik visada nelyginis. Žinoma apie 190 porakanopių ir maždaug 15 neporakanopių rūšių. Be to, yra dar viena kanopinių žinduolių grupė — pusiau kanopiniai, kurią sudaro tokie nepanašūs vienas į kitą gyvūnai — drambliai, damanai ir sirenos. Sirenų priekinės galūnės virtusios pelekais, o užpakalinių galūnių visai nėra. Šios grupės gyvūnų giminystę rodo tik dantų sandara.

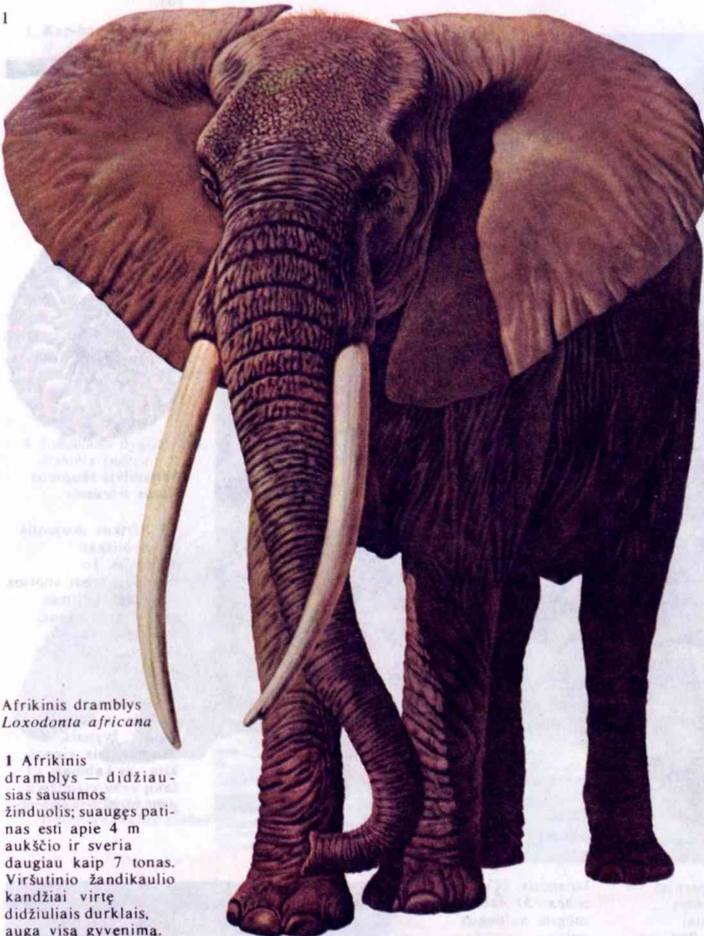
Augalėdžiai žinduoliai
Kanopiniai kilo iš ankstyvųjų žinduolių formų kainozojaus eros pradžioje, maždaug prieš 60 milijonų metų. Dar po 20 milijonų metų, eocene, jie tapo stambiais sunkiasvoriais žolėdžiais. Miocene daugelį jų pakeitė greitakojai žolėdžiai. Jau per pirmuosius kanopinių evoliucijos etapus susidarė trys skirtingos kanopinių grupės. Ir nors atrodytų, kad tarp dviejų grupių — karvių (porakanopių) ir arklių (neporakanopių) yra bendrumų, jų ilga evoliucija buvo savarankiška.

Iš šių dviejų grupių porakanopių, pasirodo, išliko daugiau; jiems priklauso beveik visi vidutiniai ir stambūs šių dienų augalėdžiai. Primityviausi iš jų — kiaulės ir pekariai (paplitę Pietų Amerikoje); jų kojos turi po 4 gerai išsivysčiusius pirštus. Tai visaėdžiai žinduoliai, ir jų dantų sistema ne taip labai specializavusis kaip kitų porakanopių. Begemotai, dieną besislepiantys vandenyje ir naktį išlipantys į krantą maitintis, kai kuriose Afrikos vietose padaro daug žalos derliui. Kupranugariai gerai prisitaikę gyventi dykumoje ir turi tik po du pirštus, kaip ir jų artimi Pietų Amerikos giminaičiai — lamos, guanakai ir alpakos. Visi šie gyvūnai turi viršutinius kandžius ir iltis.

Kitų porakanopių, atrajotojų, viršutiniai kandžiai, kartais ir iltys, išnykę, ir vietoj jų yra raginis volelis, bet jie gali rinkti maistą didžiuliu greičiu, nuplėšdami augalus liežuviu. Maistas iš pradžių patenka į tam tikrą skrandžio skyrių, o vėliau atryjamas ir gromuliuojamas — sutrinamas dantimis, po to vėl nuryjamas ir tik tada pradedamas virškinti. Tokia mityba pranašesnė tuo, kad gyvūnai gali greitai paėsti net paskubomis, galbūt ir nesaugioje vietoje, o vėliau kur nors ramioje aplinkoje maistą suvirškinti. Elniai, žirafos, antilopės, jaučiai, avinai ir ožiai — visi yra atrajotojai.

Neporakanopių kažkada buvo daug daugiau negu dabar. Iki šių dienų iš-

Dar žiūrėk:
Žinduolių klasifikacija 148
Žinduolių gyvenimas 150
Afrikos savanos 194
Nykstantys žinduoliai 236
Žinduolių elgesys 164
Kuriantis žmogus 244
Izoliacija ir evoliucija 190
Žemės zoogeografinės sritys 186



Afrikinis dramblys
Loxodonta africana

1 Afrikinis dramblys — didžiausias sausumos žinduolis; suaugęs patinas esti apie 4 m aukščio ir sveria daugiau kaip 7 tonas. Viršutinio žandikaulio kandžiai virtę didžiuliais durklais, auga visą gyvenimą.



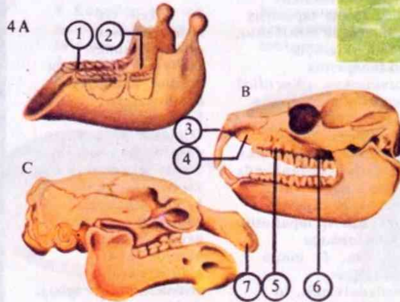
2 Vamzdžiadantis
Orycteropus afer

2 Vamzdžiadantis (kūno ilgis iki 1,5 m) plačiai paplitęs Afrikoje. Tai naktinis ir labai baikštus žvėris, dėl to jį retai galima pamatyti. Apie jo buvimą galima spėti iš gilių urvų, kuriuos rausia kanopiškais pirštų galais. Minta daugiausia termitais ir skruzdėlėmis; juos renka ilgu lipniu liežuviu. Ėda ir augalus.

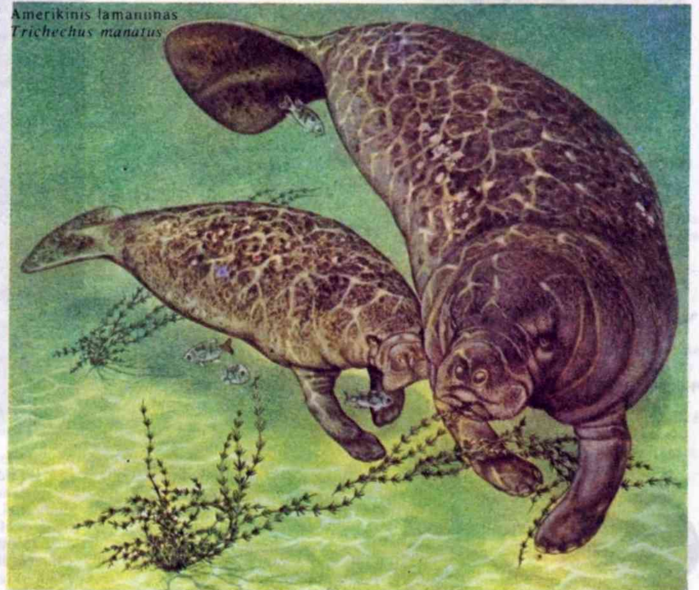


Kapo damanas
Procavia capensis

3 Keletas uolinių damanų rūšių gyvena kai kuriose Afrikos vietose ir Artimuosiuose Rytuose. Šie maži, iš išvaizdos panašūs į graužikus žinduoliai gyvena uolų plyšiuose arba savo išraustuose urvuose.



4 Primityviųjų kanopinių gyvūnų dantų sistema labai įvairi. Apatiniame dramblio žandikaulyje (*A*) susidėvėjusį priekinį krūminį dantį (*1*) išstumia augantis ir slenkantis į priekį kitas dantis (*2*). Kapo damano (*B*) viršutiniai kandžiai (*3*) yra be šaknų ir nuolat auga, o apatiniai atsikišę į priekį ir panašūs į mažas iltis. Tarp jų ir prieškrūminių (*5*) bei krūminių (*6*) dantų yra platus tuščias tarpas (*4*). Už mėsingų lamantino (*C*) lūpų vietoj kandžių yra raginiai voleliai (*7*).



5 Amerikinis lamantinas
Trichechus manatus

5 Lamantinai gyvena Atlanto tropinėse pakrantėse, bet viena jų rūšis paplitusi į šiaurę iki pat Džordžijos. Judriomis storomis viršutinės lūpos skiautėmis jie sugriebia maistą ir įsideda į burną.

likę tik arklinių, raganosinių ir tapyrinių. Pirmosios dvi šeimos labai žmonių išnaikintos. Laukiniai arkliai, asilai ir trys Azijos raganosių rūšys yra vieni rečiausių pasaulio žinduolių. Tiktai zebras dar gana plačiai paplitęs kai kuriose Afrikos vietose. Neporakanopiai maisto neatrajoja, neturi jie ir tikrųjų (kaulinių) ragų (raganosio ragas kilęs iš suaugusių plaukų). Raganosiai turi po tris kojų pirštus, tapyrai — po keturis priekinių ir tris užpakalinių kojų pirštus, o arkliai (įskaitant asilus ir zebrus) netekę visų pirštų, išskyrus didįjį vidurinį. Aišku, tokių kojų atrama gerokai skiriasi nuo porakanopių.

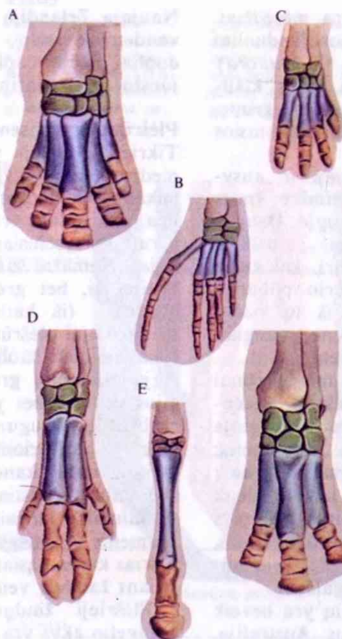
Drambliai, damanai ir sirenos

Ši primityviųjų kanopinių grupė — pati mažiausia. Šių dienų sulaukė tik dvi dramblių rūšys, gyvenančios Afrikoje ir Pietų Azijoje. Tai paskutiniai milžiniškų žinduolių, kažkada gyvenusių daugelyje pasaulio vietų, palikuonys. Vien tik didumu drambliai išsiskiria iš kitų sausumos žinduolių. Jų savitumą dar labiau ryškina straublys ir dantų ypatybės: viršutiniame žandikaulyje didelių durklų pora ir tik 4 viršutiniai bei apatiniai skruostiniai dantys. Drambliams reikia daug maisto, jo ieškodami, jie per dieną nueina daug kilometrų.

Afrikoje ir Artimuosiuose Rytuose gyvena artimi dramblių giminaičiai — damanai. Tai smulkūs, kresni, bet gana judrūs gyvūnai, gyvenantys grupėmis miškingose arba uolėtose vietose. Visi keturi jų priekinių kojų pirštai turi į kanopėles panašius nagus, o vidurinis iš trijų užpakalinių kojų pirštų — tikrą puskanopę.

Iškastinės liekanos leidžia manyti, kad sirenų protėviai buvo artimi dramblių protėviams. Tačiau dabar sirenos yra tikri vandens gyvūnai. Gyvena tropinėse upėse ir jūrų pakraščiuose, minta panašiais į andrą vandens augalais. Tai stambūs, ramūs, nepaslankūs gyvūnai, plaukiojantys pelekiškos uodegos dėka. Jų priekinės galūnės virto irklais, o kai kurios rūšys turi mažus suplokštėjusius nagus.

Raktas



Priekinė koja
Riešas
Delnas (delnakauliai)
Pirštų falangos

Kanopinių žinduolių priekinių galūnių plaštakos kaulai išsidėstę ta pačia tvarka, nepriklausomai nuo pirštų skaičiaus. Dramblio koja (*A*) turi penkis truputį praskėstus pirštus, kurių šoninis ir jungiamasis audinys pastūmėtas atgal. Lamantino plaukmens (*B*) ir damano kojos (*C*) griaučiai primena žmogaus ranką. Kiaulė (*D*) turi keturis pirštus, bet vaikščiodama remiasi tik dviem. Arklio priekinė koja (*E*) turi tik vieną pirštą, kurio galutinė falanga turi kanopą. Raganosio (*F*) kiekviena koja turi po tris pirštus.

6

Kana
Taurotragus oryx

Azijinis buivolas
Bubalus bubalis

Didysis begemotas
Hippopotamus amphibius

Šiaurinis elnias
Rangifer tarandus

Vikunija
Vicugna vicugna

Žirafa
Giraffa camelopardalis

Dėmėtasis azijinis elniukas
Tragulus meminna

Burčelo zebras
Equus burchelli

Krūmynų kiaulė
Potamochoerus porcus

Muflonas
Ovis ammon musimon

Baltaliemenis tapyras
Tapirus indicus

6 Daugelis kanopinių žinduolių rūšių svarbios žmogui ekonominiu požiūriu. Kana — didžiausia iš antilopių. Dabar ją dėl puikaus pieno, mėsos ir kailio bandoma prijaukinti. Laukinių azijinių buivolų dar esama kai kur Indijoje, bet daugelyje pasaulio tropinių sričių jis tapo naminiu gyvuliu. Didysis begemotas gyvena grupėmis Afrikos upėse, ežeruose ir pelkėse. Šiaurinis elnias toli keliauja nuo vasaros iki žiemos ganyklų. Ragus turi ir patinai, ir patelės. Vikunija yra kupranugario giminaitė. Gyvena nedidelėmis bandomis Pietų Amerikos sausringose ar kalnuotose vietose. Vikunijų labai sumažėjo, nes jos intensyviai medžiojamos dėl minkštų plonų vilnų. Krūmynų kiaulė gyvena Afrikoje. Apžėlusi rausvais šeriais. Laikosi šeimyninėmis grupėmis, maisto ieško naktimis. Dėmėtieji azijiniai elniukai yra baikštūs naktiniai gyvūnai. Gyvena Azijoje ir Afrikoje, tankiuose krūmuose. Patinai turi ilgas viršutines iltis. Burčelo zebras yra labiausiai paplitęs Afrikoje dryžuotas arklys. Dryžių paskirtis iki šiol tebėra mįslė, nes zebrai gyvena nedidelėmis bandomis atvirose vietose, ir dėl dryžuotumo jie netgi labiau pastebimi. Baltaliemenis tapyras yra atsargus naktinis gyvūnas, paplitęs tankiuose Pietryčių Azijos miškuose. Kalnų avino porūšis muflonas dabar išlikęs tik sunkiai prieinamose Sardinijos ir Korsikos vietose. Jis — naminės avies protėvio giminaitis. Tos avies vilna išsivystė iš kalnų avino vilnaplaukių, paslėptų po jo šiurkščiais akuotplaukiais. Žirafų kaklas ilgas, jos gali pasiekti medžių lapus net 6 m aukštyje.

Mėsėdžiai žinduoliai

Daugelis gyvūnų rūšių yra mėsėdžiai. Šio mitybos tipo sausumos žinduoliai yra jungiami į plėšriųjų (*Carnivora*) būrį (apima kates, hienas, šunis, kiaunes, lokius, meškėnus, viveras), grupę, kurios dauguma rūšių prisitaikiusios misti kitais gyvūnais.

Grupė žinduolių (tikrieji ir ausytieji ruoniai, vėpliai) prisitaikė (nors ne visiškai) gyventi vandenyje. Dauguma zoologų skiria juos į atskirą irklakojų (*Pinnipedia*) būrį, kai kurie linkę laikyti plėšriųjų būrio pobūriu, nes abi grupės kilusios iš tų pačių protėvių, gyvenusių eocene, daugiau negu prieš 50 milijonų metų.

Kai kurie šių dviejų grupių gyvūnai nukrypo nuo tipiškos plėšrios gyvensenos. Pavyzdžiui, nuožmi medžiotoja dėmėtoji hiena (*5*) ėda ir dvėseną; lokiai (*6*) minta įvairiu maistu, į kurį įeina uogos ir net lapai; urvinė hiena (*10*) ėda beveik tik termitus, o vėplys (*12*) — jūrų moliuskus. Panda ir potas, kurie taip pat priskiriami plėšriųjų būriui, minta daugiausia augalais.

Plėšriųjų būrio žinduolių yra beveik visame pasaulyje, išskyrus Australiją, Naująją Zelandiją ir daugelį Ramiojo vandenyno salų, o irklakojai žinduoliai plačiai paplitę vidutinės klimato juostos ir poliarinių jūrų pakrantėse.

Plėšrūnų gyvensena
Tikrieji plėšrieji yra gerai prisitaikę medžioti kitus gyvūnus. Visų jų kūnas pakankamai lankstus, uodega palyginti ilga. Sausumos rūšys paprastai turi gerai išsivysčiusias, dažniausiai ilgas kojas. Nemažai šuninių yra ištvermingi bėgiotojai, bet greičiausias bėgikas — gepardas (iš katinių šeimos). Netgi trumpakojai plėšrūnai geba staigiai nušokti nedidelį šuolį. Nors įvairių plėšriųjų žinduolių grupių galvos proporcijos skiriasi, bet yra ir visiems bendrų bruožų. Dauguma plėšrūnų būdinga didelės iltys, kuriomis jie laiko grobį, palyginti maži kandžiai ir dvi poros krūminių skruostinių dantų, vadinamų galūdiniais, kuriais jie karpo aukos raumenis ir sausgysles. Šie dantys turi aštrias kerpamąsias briaunas ir, suglaudžiant žandus, veikia kaip žirklės.

Plėšrieji žinduoliai puikiai mato. Daugelio akys yra tokiu atstumu viena nuo kitos, kad sudarytų stereoskopinį regėjimą, kuris padeda tiksliai nustatyti atstumą iki aukos. Jų uoslė taip pat yra gerai išlavėjusi, o klausa labai jautri. Dauguma plėšriųjų yra išsivysčiusios psichikos, nes jie turi veikti labai sumaniai, kad pergudrautų medžiojamą grobį.

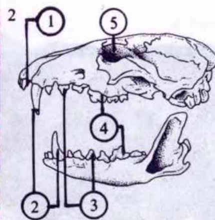
Bendruomeniniai, jūrų ir rausiantieji plėšrieji žinduoliai
Beveik visi žinduoliai gyvena pavieniui, nors, žinoma, jauniklius po gimimo ilgą laiką globoja motina arba abu tėvai. Bet yra dvi išimtys: šunys, paprastai gyvenantys ir medžiojantys gaujomis, ir liūtai, sudarantys praidus iš patinų, patelių ir jauniklių. Tačiau liūtai gali medžioti ir pavieniui, ir poromis. Tigras yra vienišas medžiotojas, gyvenantis džiunglėse. Liūtas medžioja atvirose vietose (pievose). Dauguma didžiųjų kačių sudoroja savo laimikį vienu kartu, po to daug geria ir ilgai ilsisi, paprastai kokioje nors ūksmingoje vietoje.

Vėsesnėse pasaulio dalyse daugelį ekologinių nišų užima kiauninių šeimos gyvūnai. Vieni jų gyvena vandenyje

Dar žiūrėk:
Žinduolių klasifikacija 148
Žinduolių gyvenimas 150
Afrikos savanos 194
Nykstantys žinduoliai 236
Žinduolių elgesys 164
Banginiai ir delfinai 160
Aukštikalnių augalija ir gyvūnija 216
Žemės zoogeografinės sritys 186

1


1 Šakalas (*Canis* sp) maitinasi kaip tipiškas plėšrūnas: galūdiniais dantimis atkanda nedidelius grobio gabalus ir juos praryja. Daugelio plėšriųjų žinduolių pirštus jungia odos plėvelė, kuri suteikia letenoms lankstumo ir jėgos žemei rausti. Kartais jie rausia žemę, ieškodami grobio, kartais kasa arba gilina duobes, taisydami guolį. Šakalai gyvena šeimomis. Daugelis šuninių paprastai telkiasi į gaujas nes tai jiems palengvina medžioklę; grobį dalijasi visi gaujos nariai.

2


2 Plėšriųjų žinduolių dantų sistemą sudaro maži stiprūs kandžiai (*1*), didelės iltys (*2*) ir keli prieškrūminiai bei krūminiai dantys (*3*), kuriais plėšomas ir kramtomas maistas. Ketvirtasis viršutinis prieškrūminis ir pirmasis apatinis krūminis dantys turi kerpamąsias briaunas, kurios susiglaudžia viena su kita kaip žirklės. Tai galūdiniai dantys (*4*), būdingi tik plėšriųjų būrio žinduoliams. Akiduobė (*5*), kurioje yra akies obuolys, yra didelė, atvira ir atsukta į priekį.

3 Leopardas (dešinėje) ir juodoji pantera *Panthera pardus*


3 Leopardas ir jo spalvinė atmaina juodoji pantera gyvena Afrikos ir Azijos tropiniuose drėgnuosiuose miškuose ir minta bet kuriais gyvūnais, kuriuos sugeba įveikti. Leopardas priklauso katinių šeimai (*Felidae*), kurios didžiausias gyvūnas yra Amūro tigras, o mažiausias — Pietų Afrikos juodakojė katė. Daugelis kačių, tarp jų ir leopardas, gyvena pavieniui, slapstosi miškuose ar krūmynuose; jas gerai maskuoja dėmėti arba dryžuoti kailiai. Dauguma gerai laipioja medžiais, o kai kurios (jaguarai, tigrai) puikiai plaukia.

4 Dryžėtoji mangusta *Mungos mungo*


4 Paplitusi Afrikoje ir Indijoje dryžėtoji mangusta — grėsminga gyvačių naikintoja. Būdama lanksti ir judri, ji vikriai išvengia nuodingų savo aukos dantų. Minta ir kitais smulkiais gyvūnais.



5 Dėmėtoji hiena *Crocuta crocuta*

5 Dėmėtoji hiena gyvena Afrikos savanose. Minta dvėsena, liūtų grobio likučiais, bet ir pati puikiai medžioja. Jos galingi žandai perkanda kaulus, kurių neįveikia net liūtas.

6


6 Rudasis lokys (*Ursus arctos*) gyvena Europoje, Šiaurės Amerikoje ir Azijoje. Šio lokio yra įvairių atmainų, kurios skiriasi didumu ir spalva, pavyzdžiui, Kodjako lokys iš Šiaurės Kanados sveria iki 725 kg. Tai didžiausias sausumos plėšrusis žinduolis. Lokiai yra visaėdžiai: minta žuvimi, dvėsena, augalais ir netgi medumi, kai tik jį aptinka. Žiemą nekietai įminga.

(ūdros), kiti — medžiuose (kiaunės), treti (žebenkštys ir šermuonėliai) yra tokie maži, kad persekioja savo aukas jų požeminiuose urvuose. Barsukai patys rausia sudėtingus požeminius tunelius, iš jų maitintis išeina naktimis. Plėšriųjų žinduolių, prisitaikiusių gyventi vien tik po žeme, nėra. Senojo pasaulio tropinių sričių mangustos (*4*), genetos (*11*) ir artimos joms formos medžioja daugiausia smulkius, žemės paviršiuje gyvenančius gyvūnus, o kai kurios jų ėda taip pat vabzdžius arba vaisius. Naujajame pasaulyje ir kai kuriuose Senojo pasaulio dalyse mangustos konkuruoja su meškėnais (*8*); tarp meškėnų yra įvairiai mintančių gyvūnų, taip pat ir vaisėdžių. Jūrų plėšrieji žinduoliai — tikrieji ruoniai (*13*), jūros liūtai (*14*) ir vėpliai (*12*) — minta paprastai žuvimis ir moliuskais.

Nuo gyvenimo vandenyje ruonių kūnas pasidarė aptakus. Priešingai negu banginiai, ruoniai išlaikė kailį, nors ir turi po oda storą šilumą izoliuojantį riebalų sluoksnį. Ruoniai puikiai plaukioja. Jų galūnės virtusios plaukmenimis; ausytieji ruoniai ir vėpliai juda vandenyje, naudodamiesi priekinėmis galūnėmis, o tikrieji ruoniai — užpakalinėmis. Ausytųjų ruonių užpakaliniai plaukmenys gali būti palenkiami letenomis į priekį, todėl jie gali keturiomis judėti sausuma ir net bėgioti, nors apskritai sausumoje šie ruoniai nerangūs. Tikrieji ruoniai tegali šliaužti, pasispirdami plaukmenimis.

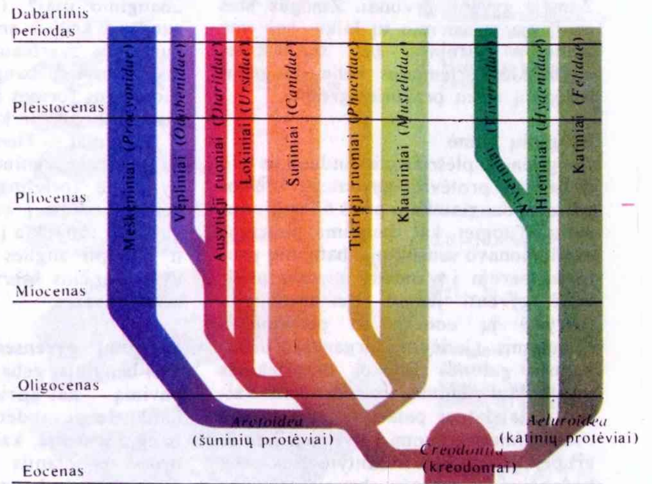
Ruoniai veisiasi ant kranto, susitelkę į dideles bandas, kuriose patinai smarkiai tarp savęs varžosi. Tokios kolonijos gali užimti net 50 km^2 plotą, jose gali būti iki milijono individų.

Kvapiosios liaukos ir kailis

Beveik visi plėšrieji žinduoliai, išskyrus ruonius, turi prie analinės angos porą kvapiųjų liaukų, išskiriančių stiprų kvapo sekretą, kuriuo ženklinama teritorija, viliojamas partneris, o kai kada ir apsiginama (*7*). Dauguma šių kvapų žmogui nemalonūs, bet kai kurie jų turi aromatinių medžiagų, vartojamų parfumerijoje. Daugelis plėšrūnų, ypač katės, kiauniniai ir ruoniai, turi purius gražius kailinius, dėl kurių jie smarkiai medžiojami ir nyksta.

Raktas

Plėšrieji žinduoliai (*Carnivores*) — vieni pirmųjų placentinių žinduolių. Pirmykščiai plėšrieji (kreodontai) gyveno jau kartu su paskutiniais dinozaurais. Paleogeno periodo eoceno epochoje vietoj kreodontų atsirado gyvūnų, panašių į kates ir šunis. Iš šių dviejų grupių kilo visi dabartiniai plėšrieji žinduoliai. Mažiausiai specializavę plėšrieji yra lokiai ir meškėnai.



7 Dryžėtojo skunso nugarą puošia išilginės gerai matomos juodos ir baltos juostos, kurios įspėja plėšrūnus laikytis atokiau. Gresiant pavojui, skunsas iš analinių kvapiųjų liaukų išpurškia bjauriai dvokiantį skystį.



7 Dryžėtasis skunsas
Mephitis mephitis



8 Meškėnas
Procyon lotor

8 Šiaurės Amerikoje paplitęs paprastasis meškėnas — geriausiai prisitaikęs plėšrūnas. Jis ėda visokį maistą, gerai laipioja ir plaukioja, dažnai gyvena arti žmogaus.

9 Potas — neįprastas plėšrusis žinduolis, nes turi ilgą kibią uodegą. Ja naudojasi laipiodamas medžių šakomis, ieškodamas savo pagrindinio maisto — sultingų vaisių. Gyvena Amerikos tropikuose.



9 Potas
Potos flavus



10 Urvinis vilkas
Proteles cristatus

10 Pietų ir Rytų Afrikos savanose gyvenantis urvinis vilkas panašus į kitus vilkus, tačiau neturi tokių tvirtų žandikaulių ir dantų, nes daugiausia minta termitais ir vabzdžių lervomis, retkarčiais gaudo peles ir ėda perinčių ant žemės paukščių kiaušinius. Jį gerai slepia dryžuotas kailis.



11 Paprastoji geneta
Genetta genetta

11 Iš šešių genetų rūšių tik viena, paprastoji geneta (*Genetta genetta*), gyvena ir Europoje. Kitos paplitusios Afrikos miškuose ir brūzgynuose. Dieną šie naktiniai gyvūnai slepiasi uolų plyšiuose, medžių drevėse ar panašioje priedangoje. Medžioja ant žemės. Minta graužikais, paukščiais ir kitais smulkiais gyvūnais. Artima joms civeta (*Civettictis civetta*) gamina muskusą, kuris naudojamas parfumerijos pramonėje.

12 Vėpliai — unikalūs ruonių giminaičiai — sudaro atskirą šeimą. Minta moliuskais, kuriuos savo galingomis iltimis išgriebia iš jūros dugno. Stambus patinas būna ilgesnis kaip 3 m, sveria daugiau kaip toną. Iltys iki 1 m ilgio.



13 Jūros kiškis
Erignathus barbatus



12 Vėplys
Odobenus rosmarus

13 Jūros kiškis (*Erignathus barbatus*) — jūrų plėšrusis žinduolis. Nedidelėmis grupėmis gyvena Arkties vandenyse. Kaip ir kitų ruonių, jų kūnas aptakus, su storu šilumą palaikančiu riebalų sluoksniu po oda.

14 Pietinis jūros liūtas veisiasi didelėse toli nusidriekiančiose gulyklose. Patinas saugo haremą, kuriame būna iki devynių patelių, ir gali būti labai agresyvus.



14 Pietinis jūros liūtas
Otaria byronia

Banginiai ir delfinai

Banginiai sudaro grupę, į kurią, be milžinų banginių, įeina ir palyginti smulkūs gyvūnai, pvz., jūros kiaulė ir delfinai. Visi jie priklauso banginių (*Cetacea*) būriui. Banginiai — ne tik didžiausi, bet ir protingiausi kada nors Žemėje gyvenę gyvūnai. Žmogus juos medžioja mėsai nuo tų laikų, kai ėmė plaukioti jūromis, bet šiuolaikinės medžioklės priemonės kelia daugeliui banginių rūšių pražūties grėsmę.

Banginių kilmė
Banginiai su plėšriaisiais žinduoliais kilo iš bendrų protėvių, gyvenusių kreidos periode, daugiau kaip prieš 65 milijonus metų. Tuomet, kai dauguma plėšriųjų evoliucionavo sausumoje, banginių protėviai perėjo į vandenį ir visai prisitaikė gyventi jūrose. Per evoliuciją išsivystė jų uodega su pelekinėmis skiautėmis (judėjimo organas), užpakalinės galūnės išnyko, o priekinės virto plaukmenimis, padedančiais vairuoti, stabdyti ir palaikyti pusiausvyrą.

Banginiai skirstomi į dvi pagrindines grupes: ūsuotuosius ir dantytuosius, arba bedančius. Ūsuotųjų banginių rūšių nedaug. Jų kūno ilgis nuo 6 iki 30 m, didžiausia masė daugiau kaip 100 tonų. Dantytųjų banginių rūšių daugiau, jie yra smulkesni (*Raktas*). Ūsuotųjų banginių gomurio šonuose vietoj dantų kabo trikampės raginės plokštelės. Šie „banginio ūsai" (*10*) košia iš jūros vandens krilį — smulkius vėžiagyvius, kurie yra svarbiausias banginių maistas. Dantytieji banginiai turi daug nesudėtingos formos dantų ir minta daugiausia žuvimi ir kalmarais.

Banginiai — vieninteliai žinduoliai, kurie visą gyvenimą praleidžia vandenyje. Jie (priešingai ruoniams) netgi veistis neišlipa į krantą. Vis dėlto reguliariai išplaukia į paviršių įkvėpti oro ir iškvėpti anglies dioksido. Viršugalvyje esančios šnervės vandeny sandariai užsiveria.

Banginių gyvensena ir vystymasis
Visi banginiai geba ilgam sulaikyti kvėpavimą — kai kurie net iki dviejų valandų. Jeigu vandens patenka į plaučius, banginis skęsta, kaip ir bet kuris kitas oru kvėpuojantis gyvūnas. Fontanas, kuris išduoda banginio buvimo vietą ir pasirodo prieš jam išnyrant, yra tik vandens ir iškvepiamo kondensuoto garo mišinys.

Banginiai fiziologiškai prisitaikę pasinerti iki 1500 m gylio. Prieš panirdamas banginis atnaujina plaučių oro išteklius; dėl to jis keliskart iš eilės greitai įkvepia ir iškvepia. Neriant širdies plakimas sulėtėja, o kraujas iš raumenų pradeda tekėti į smegenis. Banginių smegenų kvėpavimo centrai, skirtingai nuo žmogaus, palyginti nejautrūs anglies dioksido koncentracijos kraujyje padidėjimui, todėl jiems nebūtina, kaip žmogui, tankiai kvėpuoti.

Banginiai tokie milžiniški gali užaugti todėl, kad vandenyje gyvena nesvarumo būklėje. Mėlynasis banginis (*Sibbaldus musculus, 11*) yra didžiausias iš kada nors gyvenusių gyvūnų. Šio banginio viena patelė buvo rekordinio 34 m ilgio. Banginiai neturi net pėdsakų plaukų ar kailio. Kūno šilumą palaiko storas poodinis riebalų sluoksnis. Šilumos izoliacija yra tokia gera, kad mirusiam gyvūnui yrant išsiskirianti šiluma gali ištirpinti ir apdeginti audinius.

Dar žiūrėk:
Žinduolių klasifikacija 148
Žinduolių gyvenimas 150
Nykstantys žinduoliai 236
Mėsėdžiai žinduoliai 158
Vandenynų augalija ir gyvūnija 232
Niokojantis žmogus 242
Krabai ir vėžiai 94



1 La Platos delfinas
Stenodelphis blainvillii

1 La Platos delfinas priklauso upinių delfinų šeimai, gyvena Pietų Amerikos La Platos upėje. Gango delfinas (*Platanista gangetica*) ir Amazonės delfinas *Inia geoffrensis* gyvena atitinkamai Gango ir Amazonės upėse, o ežerinis delfinas (*Lipotes vexillifera*) — Dungtingchu ežere, netoli Jangdzės upės žiočių. Visoms šioms rūšims yra būdingas laibas, snapo formos snukis su daugeliu dantų žanduose: La Platos delfinas jų turi 222. Upiniai delfinai išskyrus Amazonės delfiną, yra akli. Jie orientuojasi ir ieško maisto garso lokacija ir lytėjimu.



2 Aukštakaktis snapuotis
Hyperoodon ampullatus

2 Aukštakakčiai snapuočiai priklauso snapuočių šeimai. Jie turi tik vieną arba dvi poras dantų ir minta galvakojais moliuskais ir žuvimis. Jų kūno ilgis — nuo 4,5 iki 13 m.



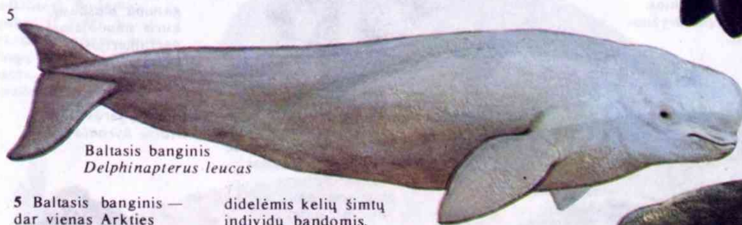
3 Narvalas
Monodon monoceros

3 Narvalas gyvena Arkties jūrose. Jo kūno ilgis nuo 3,6 iki 5 m. Patinas turi atsikišusią iltį, kuri užauga iki 2,8 m ilgio. Ji išsivystė iš viršutinio kairiojo priekinio. Ilties paskirtis neaiški. Narvalai minta žuvimis ir kalmarais.



4 Orka
Orcinus orca

4 Aukštas trikampis nugarinis pelekas ir juodai baltas kūnas — du ryškiausi skiriamieji orkos (*Orcinus orca*) požymiai. Orka paplitusi poliariniuose vandenyse ir laikoma plėšriausiu banginiu. Šio 9 metrų ilgio grobuonies auka gali tapti bet kuris jūros gyvūnas.



5
Baltasis banginis
Delphinapterus leucas

5 Baltasis banginis — dar vienas Arkties vandenų gyventojas. Šie banginiai paprastai plaukioja didelėmis kelių šimtų individų bandomis. Minta įvairiomis žuvimis ir kalmarais. Užauga iki 4,25 m ilgio.

7 Grinda
Globicephala sp



6 Afalina
Tursiops truncatus

6 Atlanto afalina — dažniausias iš nelaisvėje auginamų delfinų. Užauga iki 3,5 m ilgio, minta įvairiomis žuvimis. Tai labai protingas gyvūnas. Jį galima lengvai išmokyti paimti ir atnešti įvairius daiktus.

7 Grinda dažnai plaukioja būriais iki kelių šimtų individų. Kūno ilgis iki 8,5 m, o masė daugiau kaip 1000 kg. Minta daugiausia kalmarais. Netoli lėkšto kranto išgąsdintas grindų būrys gali užplaukti ant seklumos ir žūti. Trys grindų rūšys paplitusios visose jūrose, išskyrus poliarines. Sezonais migruja tarp šiltų ir šaltų rajonų. Veisiasi šiltuose vandenyse. Gyvena maždaug 50 metų. Grinda yra svarbiausias iš medžiojamų Niufaundlendo banginių.

Banginiai uoslės neturi, o regėjimas taip pat gana menkas. Dėl to jie pasikliauja daugiausia klausa ir lytėjimu. Naujausi bandymai parodė, kad banginiai skleidžia įvairiausius garsus, kai kuriais iš jų bendrauja su kitais banginiais. Ši bendravimo sistema yra labai sudėtinga, ją beveik galima laikyti primityvia kalba. Garso lokacija padeda surasti grobį ir orientuotis — kai kurie banginiai įstringa smėlėtose seklumose greičiausiai dėl to, kad smėlis neatspindi garso.

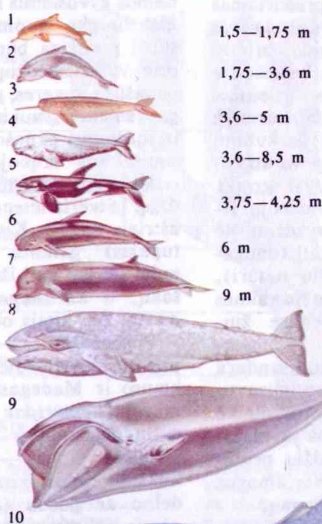
Banginiai ir delfinai gyvena visuose vandenynuose, o kai kurie delfinai — ir gėlo vandens upėse (*1*) bei ežeruose. Daugelis banginių, ypač gyvenančių šaltosiose jūrose, veistis migruoja į šiltesnes vietas. Pilkasis banginis (*Eschrichtius glaucus, 8*) yra vienas žinomiausių banginių. Kasmet jis keliauja Šiaurės Amerikos vakarinėmis pakrantėmis į Kalifornijos lagūnas ir estuarijas.

Banginių naujagimiai gali būti iki trečdalio motinos dydžio. Jie gimsta uodega į priekį, dėl to gimdami nepaspringsta. Motina tik gimusį jauniklį pastumia į vandens paviršių, kad jis įkvėptų oro. Maitina pienu iš spenių, esančių raukšlėse abipus lytinės angos. Kad jauniklis galėtų vienu metu žįsti ir kvėpuoti, patelė plaukioja pavirtusi ant šono ir įšvirkščia pieno į jo burną.

Nykstančios rūšys

Didžiausią grėsmę žmogaus naikinamoji veikla kelia atviruose vandenynuose gyvenančioms banginių rūšims, kurios medžiojamos dėl taukų, pirmučiausia kašalotui (*Physeter catodon*), mėlynajam banginiui (*Sibbaldus musculus, 11*), kupročiui (*Megaptera novaeangliae*) ir finvalui (*Balaenoptera physalus*). Protingai eksploatuojant, pasaulio banginių banda galėtų būti žmogui gausus ir pastovus maisto šaltinis, kartu galima būtų tirti šiuos unikalius gyvūnus. Tačiau žmogus, deja, atrodo pasiryžęs verčiau juos išnaikinti.

Raktas





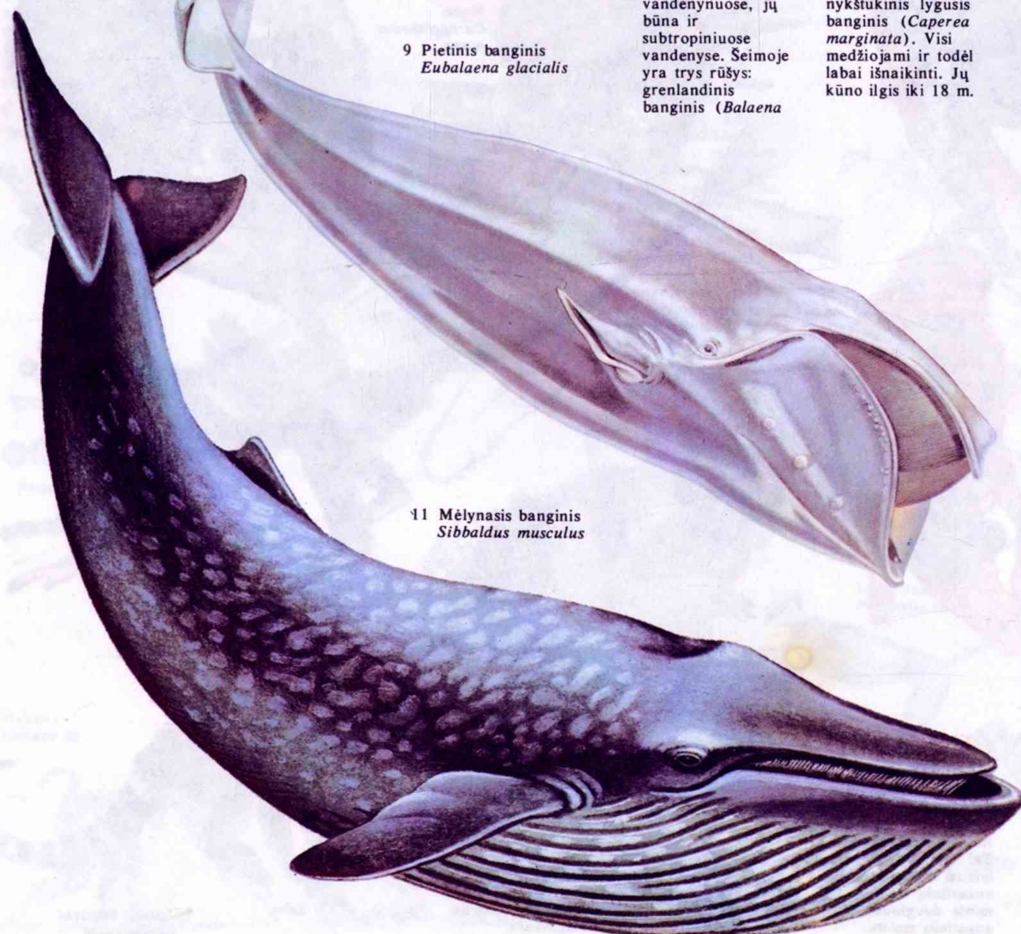
Nr.	Pavadinimas	Ilgis
1	La Platos delfinas	1,5—1,75 m
2	Afalina	1,75—3,6 m
3	Narvalas	3,6—5 m
4	Baltasis banginis	3,6—8,5 m
5	Orka	3,75—4,25 m
6	Grinda	6 m
7	Aukštakaktis snapuotis	9 m
8	Pilkasis banginis	10—15 m
9	Lygusis banginis	13,6—16,6 m
10	Mėlynasis banginis	21—30 m
11	Žmogus	

Banginiai įvairaus didumo — nuo smulkių upinių delfinų iki milžiniškų mėlynųjų banginių. Daugelio banginių kūnas yra iki 10 m, o delfinų — iki 3 m ilgio.



8 Pilkasis Kalifornijos banginis
Eschrichtius glaucus

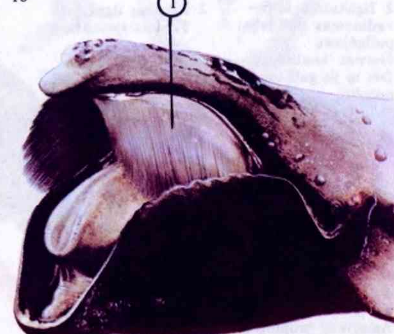
8 Pilkieji banginiai gyvena tik Ramiojo vandenyno šiaurėje. Čia yra dvi jų populiacijos: rytinė ir vakarinė. Žiemą pilkieji banginiai iš šiaurinių jūrų plaukia veistis į seklias šiltas jūras prie Kalifornijos ir Pietų Korėjos. Minta planktonu, kurį burnoje esančiomis raginėmis plokštelėmis prisikošia iš vandens.



9 Pietinis banginis
Eubalaena glacialis

11 Mėlynasis banginis
Sibbaldus musculus

9 Lygieji banginiai paplitę visuose pasaulio vandenynuose, jų būna ir subtropiniuose vandenyse. Šeimoje yra trys rūšys: grenlandinis banginis (*Balaena mysticetus*), pietinis banginis (*Eubalaena glacialis*) ir nykštukinis lygusis banginis (*Caperea marginata*). Visi medžiojami ir todėl labai išnaikinti. Jų kūno ilgis iki 18 m.



10 Didžiulė ūsuotojo banginio galva sudaro trečdalį arba ketvirtį gyvūno kūno ilgio. Kiekviename gomurio šone kabo daugybė raginių plokštelių (*1*) maistui košti. Maitindamasis banginis išsižiojęs plaukia per krilio (smulkių krevečių tipo jūros gyvūnų) masę; susėmęs pakankamai maisto, pasineria ir užsičiaupdamas praryja.

11 Mėlynasis banginis — didžiausias Žemės istorijoje gyvūnas. Jo ilgis iki 30 m, masė — iki 112,5 tonų. Paprastai jis plaukia 18—20 km/h greičiu. Jis dar vadinamas gelsvapilviu, nes oda būna aplipusi gelsvais mikroskopiniais jūros dumbliais. Gyvena poliarinėse jūrose, retai kada nuklysta iki tropinių platumų. Veistis plaukia į šiltesnius vandenis. Mėlynieji banginiai, kaip ir lygieji bei pilkieji, minta kriliu; jį košia raginiais „ūsais". Jų skrandyje telpa iki dviejų tonų maisto. Gyvena daugiausia pavieniui, grupių pasitaiko gana retai. Yra paskelbtas saugoma rūšimi, bet, matyt, per vėlai, kad būtų galima išgelbėti nuo išnykimo, nes yra labai išmedžiotas. Dviem artimoms rūšims — finvalui (*Balaenoptera physalus*) ir kupročiui (*Megaptera novaeangliae*) — taip pat gresia išnykimas.

Primatai — žmogaus giminaičiai

Žmogus, kaip žinduolis, priskiriamas primatams (*Primates*). Mūsų laikais primatų (išskyrus žmoginius primatus) — pusbeždžionių ir beždžionių dauguma rūšių paplitusios tropinėse srityse. Kaip ir kiti žinduoliai, pirmieji primatai (*Raktas*) buvo paskutinių dinozaurų amžininkai. Daugeliu atžvilgių primatai yra konservatyvi grupė. Jų (ir žmogaus) kūno sandaroje išlikę primityvių požymių, pavyzdžiui, jie turi gerai išsivysčiusį raktikaulį (daugelis kitų žinduolių raktikaulio neturi), penkiapirštes priekines ir užpakalines galūnes (retai pasitaiko kitose žinduolių grupėse).

Per evoliuciją primatų kūno sandara mažai pakito. Labiausiai specializavusios yra tos rūšys, kurios prisitaikė gyventi medžiuose. Pirmosios jų mažai skyrėsi nuo savo vabzdžiaėdžių protėvių, gyvenusių ant žemės. Net žmogus turi kai kurių minėtų požymių.

Žemesniųjų primatų įvairovė
Manoma, kad ankstyvąją primatų vystymosi stadiją geriausiai rodo tupajinių (*Tupaiidae*) šeima (*1*). Tupajos vadinamos gyvosiomis fosilijomis. Kai kurių mokslininkų nuomone, jas reikėtų išskirti į atskirą būrį arba net prijungti prie vabzdžiaėdžių. Tupajos — judrūs, panašūs į voveres, gyvūnai su ilga uodega, smailiu snukiu, didelėmis akimis ir mažomis, panašiomis į žmogaus, ausimis. Jos laipioja medžių šakomis, ieškodamos maisto, daugiausia vabzdžių. Įsitveria letenomis, kurių pirštai su aštriais nagais. Kitų primatų (išskyrus tupajas) galūnės stveriamosios (*8*), todėl jie jau gali išsilaikyti ir ant plonų šakų, o kai nejuda, ir manipuliuoti maistu bei kitais objektais.

Pusbeždžionės — gausi grupė rūšių, paplitusių Afrikoje ir Azijoje, jai priklauso ir Madagaskare gyvenantys lemūrai (*Lemuridae* šeima, *7*). Daugelio rūšių priekinių ir užpakalinių galūnių pirmasis pirštas — nykštys gniaužiant linksta priešais kitus pirštus, t. y. link delno ar pėdos (*8*). Tokiomis galūnėmis galima tvirtai laikytis už šakos. Laikytis padeda dar ir tai, kad daugelio pirštų nagai jau ne smailūs, o plokšti. Galagai (*Galagidae* šeima) ir loriai (*Lorisidae* šeima), nors jų nosis plika (panaši kaip šuns), t. y. tokia kaip žemesniųjų primatų, išsiskiria didelėmis akimis ir trumpu snukučiu, dėl to iš veido atrodo labiau panašūs į žmogų negu į savo artimus giminaičius.

Ilgakulniai (*Tarsiidae* šeima, 2) yra dar labiau panašūs į žmogų. Jų didžiulės akys plokščiame veide žvelgia tiesiai į priekį, veido dalis žemiau akių sutrumpėjusi, dėl to jiems būdingas erdvinis (stereoskopinis) mąstymas. Ši savybė, kaip ir savita kojų sandara, būtina šioms pusbeždžionėms, kurios gyvena medžiuose ir šuoliuoja. Kaip ir kitiems primatams, jiems reikia tiksliai nustatyti atstumą, prieš darant šuolį, o tai padaryti ir padeda binokulinė (abiabė) rega, kai akys žiūri tiesiai į priekį, o ne į šonus. Dėl sutrumpėjusio veido sumažėjęs uoslės jautrumas. Ilgakulnių veidas labiau panašus į aukštesniųjų primatų veidą negu į šunišką lemūrų snukį, didesnės ir sudėtingesnės už kitų pusbeždžionių ir jų smegenys.

Artimiausi žmogaus giminaičiai
Tobuliausieji primatai tai beždžionės, arba antropoidai (*Anthropoidea*). Ši

Dar žiūrėk:
Žinduolių gyvenimas 150
Primatų elgesys 166
Žinduolių klasifikacija 148
Nykštantys žinduoliai 236
Afrikos drėgnieji miškai 206
Naujojo pasaulio tropiniai miškai 210
Praeities žinduoliai 182
Pietryčių Azijos miškai 208

1 Paprastoji tupaja, kaip ir kai kurie pirminiai primatai, minta vabzdžiais.



1 Paprastoji tupaja
Tupaia glis

2 Ilgakulnis taip vadinamas dėl labai pailgėjusių čiurnos kauliukų. Dėl to jis gali toli nušokti.



2 Filipinų ilgakulnis
Tarsius syrichta

3 Tropinėje Afrikoje yra ir žemesniųjų, ir aukštesniųjų primatų. Potas — primityvus naktinis primatas. Juda lėtai, tvirtai kabindamasis už medžio šakų. Giminiškas jam Demidovo galagas didesnę laiko dalį praleidžia ant žemės, bet, gresiant pavojui, vikriai įsikaria į medį. Patelės ir jaunikliai ilgai artimai bendrauja (pavyzdžiui, monos). Gverecų, kaip ir daugelio kitų Afrikos miško beždžionių, kailis puošnus, dėl to jos beveik išnaikintos.



3

Potas
Perodicticus potto



Demidovo galagas
Galago demidovii

Mona
Cercopithecus mona

Gvereca
Colobus abyssinicus

4 Raudonoji kakaja gyvena Pietų Amerikos tropiniuose miškuose. Patekę į Amerikos žemyną, šių beždžionių protėviai tapo jūros izoliuoti, todėl jų evoliucija vyko šiek tiek kitaip negu jų gentainių Senajame pasaulyje. Visi Pietų Amerikos primatai — labai judrūs miškų gyventojai. Dauguma jų (išskyrus raudonąją kakają) laipiodami naudojasi kibia uodega, kuri yra tarytum papildoma galūnė. Kai kurių rūšių kailyje yra ryškių kuokštų, kitų ryškios spalvos plika rankų oda.



4 Raudonoji kakaja
Cacajao rubicundus



5 Gorila
Gorilla gorilla

5 Gorila yra didžiausia ir viena rečiausių žmoginių beždžionių, gyvenančių tropinės Afrikos miškuose. Tai ramus gyvūnas, laikosi miške savo nuolatinių takų, minta daugiausia augaliniu maistu.



6 Perukuotoji tamarina
Saguinus oedipus

6 Perukuotoji tamarina gyvena Pietų Amerikos miškuose.

7 Katinis lemūras — žemesnysis primatas. Gyvena tik Madagaskare.



7 Katinis lemūras
Lemur catta

grupė apima žemesniąsias beždžiones, žmogines beždžiones ir hominidus, arba žmones. Daugeliui būdinga sudėtingas visuomeninis gyvenimas, kai individai gyvena šeimomis ir ilgai rūpinasi jaunais palikuonimis. Šių primatų tarpusavio bendravimo lygis gana aukštas.

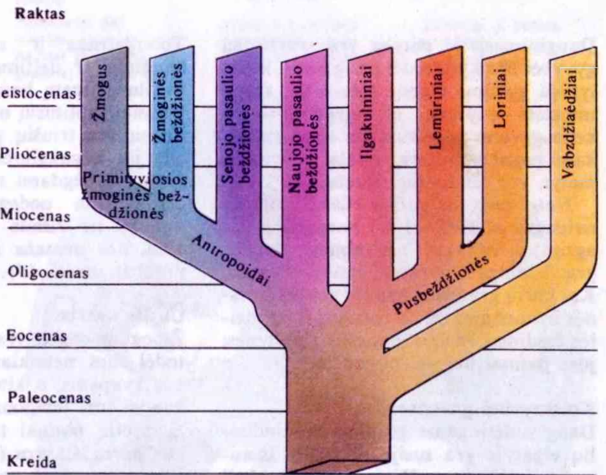
Žemesniųjų beždžionių yra dvi grupės. Vienos gyvena Naujojo pasaulio tropinėse srityse (Pietų ir Centrinėje Amerikoje, 4), kitos — Senojo pasaulio (Azijoje ir Afrikoje). Keletas rūšių laikosi vėsesnio klimato juostose, pavyzdžiui, Himalajų papėdėse, Japonijoje. Pagrindinis šių dviejų grupių beždžionių skirtumas — nosies forma. Senojo pasaulio beždžionių nosis atsikišusi, šnervės arti viena kitos, Naujojo Pasaulio beždžionių nosis paplokščia, tarpas tarp šnervių platus.

Kabią uodegą turi tik Naujojo pasaulio beždžionės. Visos beždžionės, išskyrus mirikinas (*Aotes*), yra dieniniai gyvūnai, t. y. aktyvios dieną, o naktį miega. Abiejų grupių beždžionės gyvena nedideliais būriais, kuriuose vyrauja ryškūs hierarchiniai santykiai. Kai kurios Senojo pasaulio beždžionės, pavyzdžiui, pavianai, gyvena daugiausia ant žemės, bet geba ir laipioti medžiais ar uolomis.

Žmoginės beždžionės

Žmoginės beždžionės yra didesnės už žemesniąsias beždžiones, turi didesnes ir sudėtingesnes smegenis, be to, neturi uodegos. Palyginti nedideli Pietryčių Azijos gibonai yra tikri ilgarankiai miško akrobatai (*9*). Jie vikriai bėgioja po medžių vainikus, rankomis užsikabindami už šakų. Stambiosios žmoginės beždžionės, kaip antai orangutanai, gorilos (*5*) ir šimpanzės, yra didelės ir sunkios. Didesnę laiko dalį jos praleidžia ant žemės, tačiau nakčiai lipa į medžius.

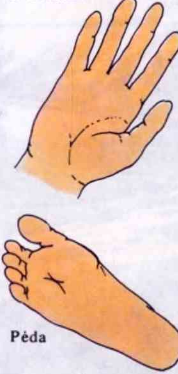
Evoliucijos požiūriu artimiausios žmogui yra stambiosios žmoginės beždžionės. Jei nekalbėsime apie labiau išsivysčiusias žmogaus smegenis, pagrindiniai kūno sandaros skirtumai susidarė dėl to, kad žmoginės beždžionės specializavosi gyventi miškuose, o žmogus — atvirose vietose. Todėl jis vaikšto stačias, tik dviem kojomis ir negali karstytis medžių šakomis vien tik rankomis.

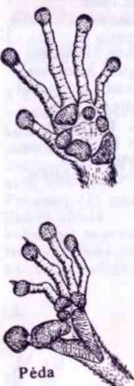


Primatų evoliucijos medis rodo, kad pirmieji primatai, kaip dabartinės tupajos (*1*), buvo artimi vabzdžiaėdžiams. Eocene suklestėjo lemūrai; tuo metu jie buvo paplitę daugelyje pasaulio kraštų, o dabar išliko tik Madagaskare ir gretimose Komorų salose. Tiek Naujojo, tiek Senojo pasaulio beždžionės greičiausiai išsirutuliojo oligocene iš panašių į ilgakulnius protėvių. Pirmosios tikrosios žmoginės beždžionės atsirado vėliau, miocene. Iš šių miškinių formų kilo artimiausi žmogaus protėviai.

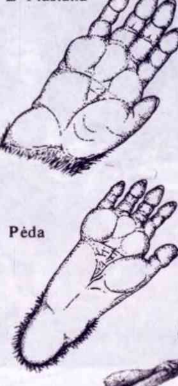
8 Primatų rankų ir kojų nykštys gniaužiant linksta priešais kitus pirštus. Medžiuose gyvenančių beždžionių ir žmoginių beždžionių (*A, D*) prieš kitus pirštus atsisuka tik kojų nykštys, o rankų nykštys sunykęs. Žmogaus tik plaštakos (*B*) nykštys taip linksta, o pėdos — beveik nepaslankus. Ilgakulnio (*C*) atsisuka tik užpakalinės kojos nykštys. Ant žemės gyvenančių beždžionių (*E*) nykščiai nevisai atsisuka prieš kitus pirštus.



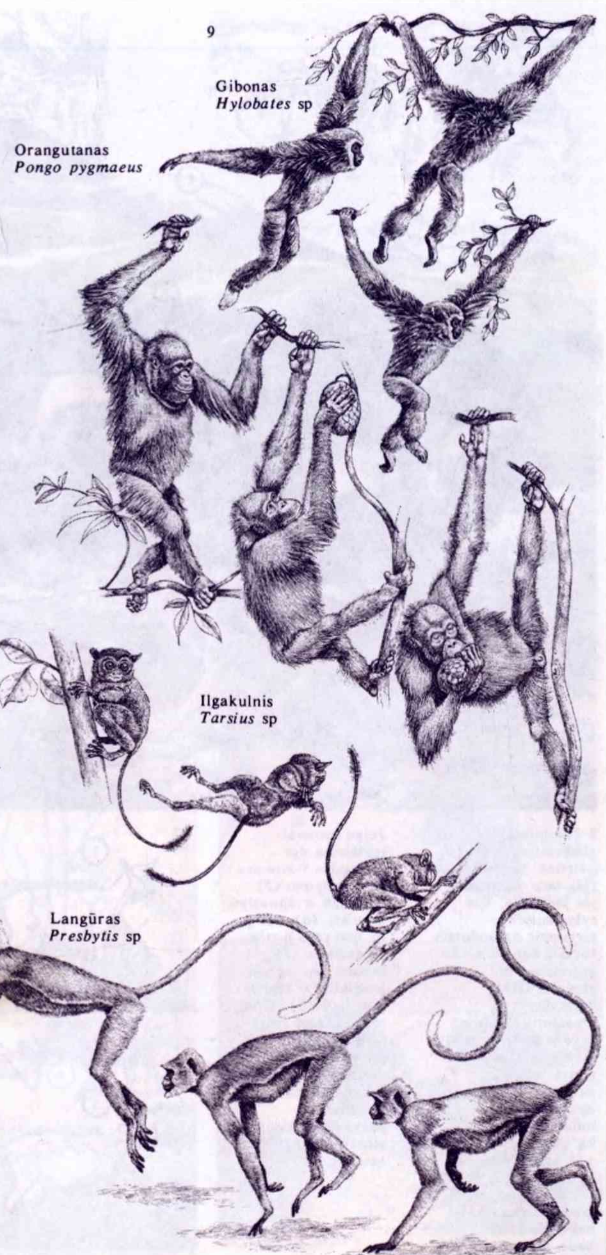


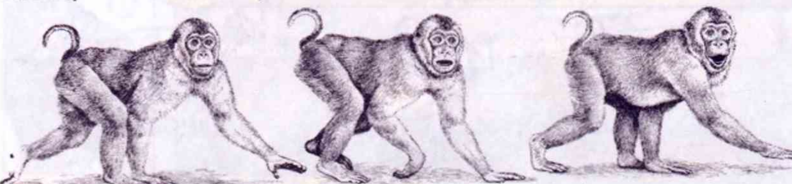






9 Primatai juda labai įvairiai. Lėtai ir atsargiai laipioja medžiais lemūrai; jie kaip ir lėti loriai (*Lorisidae* šeima), taip tvirtai įsikimba į šakas, kad gali laipioti pakibę žemyn galva. Ilgakulniai, nors ir maži, nušoka labai toli, nusitverdami už šakų visomis keturiomis galūnėmis. Dauguma beždžionių, pavyzdžiui, langūrai (šunbeždžionių, *Cercopithecidae* šeima), karstosi medžiais, užsikabindamos už šakų rankomis ir kojomis, ilga uodega palaikydamos pusiausvyrą. Kai kurios beždžionės, pavyzdžiui, makakos (*Cercopithecidae* šeima), gerai vaikšto keturiomis, remdamosi rankų delnais. Žmoginės beždžionės (*Pongidae* šeima), kaip antai orangutanas, taip pat laipioja medžiais, bet, palyginti su vikriu gibonu, labai lėtai.





Žinduolių elgesys

Dauginimasis ir mityba yra svarbiausi gyvybei išlaikyti, todėl daugiausia ir sąlygoja gyvūnų elgesį. Nesvarbu, kokie impulsai — lytiniai ar agresijos — sukelia gyvūno veiksmus, jie visada atliekami pagal tam tikrą ritualą. Įvairiausi, matyt, yra žinduolių ritualai.

Netgi tarp tos pačios rūšies individų nelengva atskirti, ar tai poravimosi, ar agresijos ritualas, nes abiem atvejais yra būdinga apuostyti lyties organus. Kai kurių graužikų patelės yra stambesnės ir nuožmesnės už patinus, ir jų meilės žaidimai veikiau panašūs į peštynes; jose patinai neretai nukenčia.

Kolektyvinė gyvensena

Daug sudėtingame grupiniame žinduolių elgesyje yra susiję su rūšies išsaugojimu. Vilkai medžioja gaujomis, kad galėtų lengviau užspeisti auką; jų aukos savo ruožtu, įvairiais būdais stengiasi pergudrauti plėšrūnus. Pavyzdžiui, avijaučiai (*1*) sudaro gynybos ratą, kuris padeda atremti užpuolikus.

Tokiam sutartiniam elgesiui svarbią reikšmę turi individų bendravimas. Žinduoliai bendrauja labai įvairiai. Tobuliausias ir sudėtingiausias yra banginių ir delfinų, taip pat žmonių ir kitų primatų bendravimas. Viena labiausiai paplitusių nebylaus bendravimo formų yra triušių perspėjamieji signalai: jie užpakalinėmis kojomis daužo žemę ir, bėgdami nuo pavojaus, švysčioja balta uodega (*3*). Žinduolių signalai ne visada yra regimi ar girdimi, nes nemaža reikšmė tenka lytėjimui ir uoslei (*4*).

Uoslės svarba

Žmogaus uoslė yra menkai išlavėjusi, todėl mes neteikiame ypatingos svarbos kvapams, o kitų žinduolių elgesiui kvapai turi lemiamą reikšmę. Daugelio žinduolių patinai turi kvapiąsias liaukas, kurių išskyros (feromonai) privilioja pateles, o iš patelės kvapo patinas sprendžia, kokia yra jos lytinio ciklo fazė. Reakcija į feromonus gali būti visai netikėta. Pavyzdžiui, vaikinga patelė, uždaryta į vieną narvelį su kitos genetinės linijos patinais, persileidžia; tačiau taip neatsitinka, jeigu ji įleidžiama į tuščią narvelį. Vadinasi, persileidimas buvo reakcija į kokį nors patinų feromoną. Tokios reakcijos natūraliu būdu reguliuoja populiacijos tankumą; tai būdinga daugeliui žinduolių, gyvenančių kolonijomis.

Kvapas yra gyvybiškai svarbus motinos ir jos jauniklio ryšiams (*2*). Kai kurie kanopiniai, atsivedantys tik vieną jauniklį, matyt, turi savotišką uoslinę atmintį, kuri padeda patelei atrasti iš kvapo savo atžalą judančioje bandoje. Įsimenama vos pagimdžius.

Tačiau tvirtas ryšys tarp motinos ir jos vaiko būdingas ne visiems žinduoliams. Antai prerijų šuniukai (iš tikrųjų tai dideli graužikai) gyvena didelėmis kolonijomis, kurios tik trumpą laiką suskyla į mažesnes grupes, susidedančias iš vieno ar dviejų suaugusių patinų su patelėmis ir jaunikliais. Jaunikliai gali žįsti bet kurią patelę. Juos rūpestingai prižiūri bet kuris patinas. Tokie pat santykiai yra susiklostę ir Afrikos hieninių šunų nedidelėse grupėse, tačiau jose tarp patelių kartais kyla nesutarimų dėl teisės maitinti jauniklį.

Dažniausia žinduolių konfliktų priežastis yra konkurencija dėl patelės

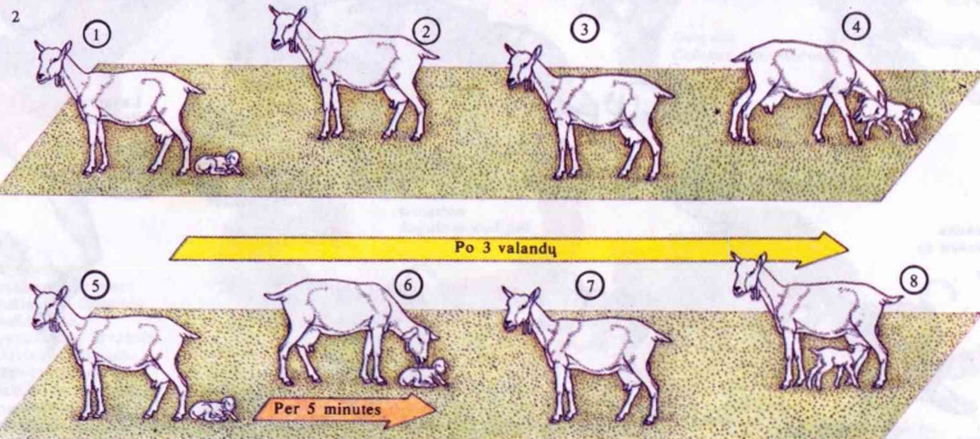
Dar žiūrėk:
Gyvūnų elgesio dėsniai 72
Primatų elgesys 166
Gyvūnų lytinis dauginimasis 70
Paukščių elgesys 144

1



1 Rūščioje Grenlandijos šiaurės ir Kanados šiaurės arktinėje tundroje avijaučiai (*Ovibos moschatus*) dažnai susitinka su savo žiauriais priešais — vilkais. Užpuolus vilkų gaujai, avijaučių banda paprastai sustoja glaudžiu ratu, kurio kraštuose išsirikiuoja stiprūs patinai, o viduryje pasislepia silpnesnės karvės su veršeliais. Patinai atkiša į priekį aštrius ragus. Čia instinktyvų norą pabėgti nuo pavojaus pakeitė kita, kolektyvinė, gynimosi forma, reikalaujanti bendravimo, tarpusavio pagalbos, drausmės ir drąsos. Sutartinai veikdami, avijaučiai gali atremti vilkų gaują, priešingu atveju gauja sėkmingai juos užpultų ir nugalėtų.

2



2 Įsiminimas (imprintingas) įtvirtina tarpusavio ryšį tarp motinos ir jos jauniklio. Tas ryšys susidaro pirmomis valandomis, kartais net pirmomis minutėmis po gimimo. Ožka greit išmoksta atpažinti bandoje savo jauniklį tarp kitų jauniklių. Galbūt gimęs jauniklis įsimenamas tik apuostytas ir nulaižytas. Jeigu ką tik gimęs jauniklis (*1*) yra atimamas nuo ožkos (*2, 3*) trims valandoms, motina vėliau jo neprisileidžia, bado jį ir netgi kandžioja (*4*). Jeigu motinai leidžiama per pirmąsias 5 minutes po gimdymo (*5*) nulaižyti ir apuostyti jauniklį (*6*), tai po to, atskyrus jį trim valandoms (*7*), motina jau neveja jauniklio, o leidžia jam žįsti (*8*). Greit susidarantis ryšys tarp patelės ir jauniklio yra svarbus bandomis klajojantiems gyvūnams, pavyzdžiui, šiauriniam elniui (*Rangifer tarandus*).

poravimosi metu. Kaip tik dėl to vyksta elnių patinų ritualinės kovos, kurios nustato hierarchijos laipsnį gyvūnų grupėje: stipresniam patinui paklūsta daugiau patelių.

Silpnieji ir stiprieji

Gyvūnų elgesio ritualizacija leidžia taikiai baigti konfliktus, nesužalojama nei viena kovojanti pusė rūšies viduje. Pavyzdžiui, vilkai ir šunys turi pripažintas grasinimo ir nuolankumo pozas. Stipriausias vilkas (dominantas) paprastai stovi nejudėdamas, pašiaušia šerius ir urzgia, išsiepęs dantis. Jo viršenybę pripažįstantis individas vengia pulti, suskliautęs ausis, pritupia ir tokia poza rodo savo nuolankumą.

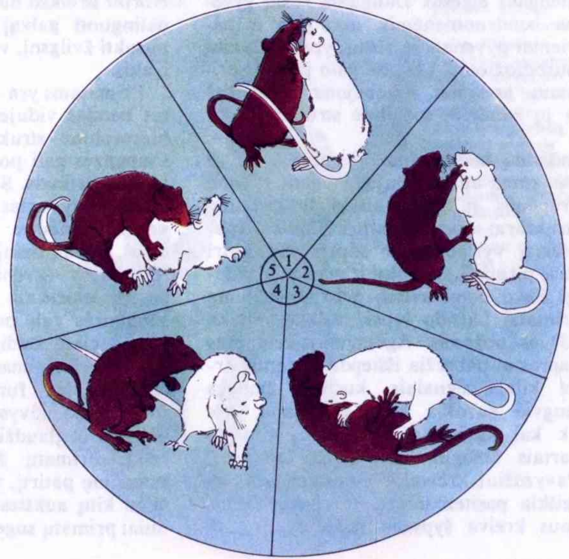
Žiurkės taip pat turi viršenybės ir jos pripažinimo pozas, kurios skirtos tiek savo kolonijos nariams, tiek įsibrovėliams. Tos pačios grupės nariai pažįsta vienas kitą, greičiausiai iš kvapo: svetimas individas tuoj pat puolamas. Puolančioji žiurkė lanku išlenkia nugarą, trypinėja aplink įsibrovėlę, užeidama iš šono, ir kalena dantimis. Įsibrovėlė gali griebtis nuolankumo pozos — atsigulti ant žemės — ir tuo išvengti puolimo; bet jeigu to nedaro, viršenybę jaučiantis individas puola ją ir kartais net mirtinai sukandžioja.

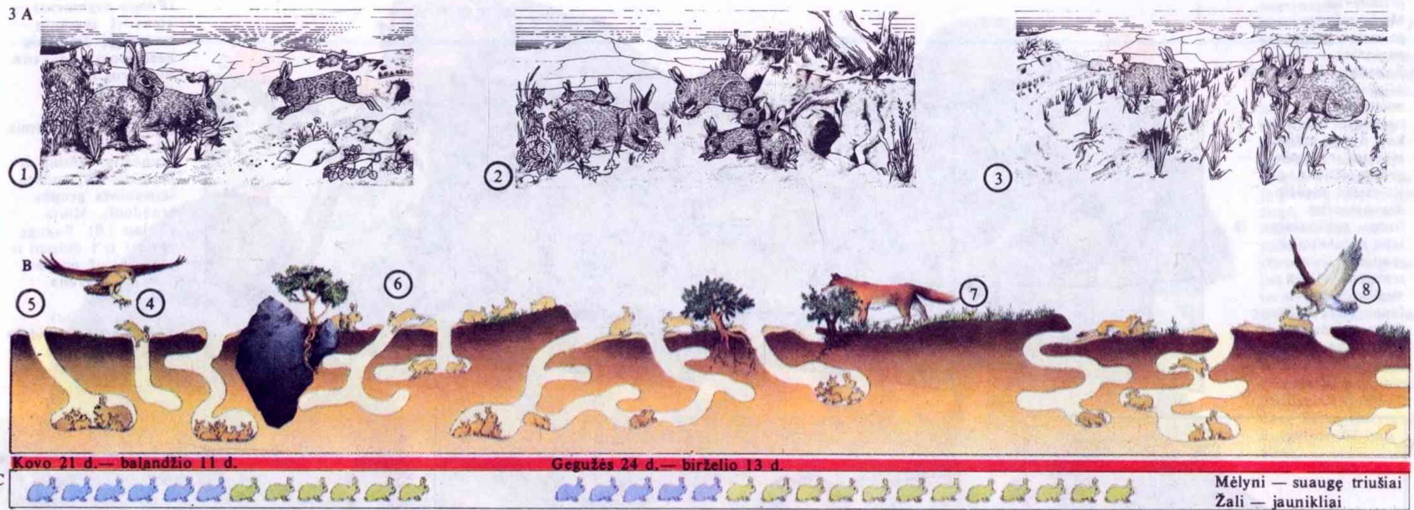
Įdomiausias socialinis reiškinys žiurkių kolonijoje — pražūtingas streso poveikis (*5*). Įsibrovėlė arba žemesnio rango žiurkė gali būti kolonijoje nuolatinių grasinimų taip užguita, kad „puola į neviltį" ir žūva, netgi nesužeista.

Žinduolių elgesį ne visada sąlygoja svarbiausios paskatos — dauginimosi instinktas ir alkio malšinimas; jis atspindi sudėtingus bendro gyvenimo poreikius. Mūsų kasdieninė patirtis rodo, kad nors ir tenkinami tiesioginiai šunų poreikiai — alkis, troškulys ir lytinis instinktas, jie noriai tarnauja šeimininkui ar (taip pat ir katės) žaidžia su žmonėmis.

Raktas

Kovodami dėl patelės, žiurkių patinai iš pradžių grasina, paskiau puola ir kandžioja vienas kitą. Jeigu patelė nepasiruošusi poruotis, ji patiną atstumia, o rujojanti jam paklūsta.

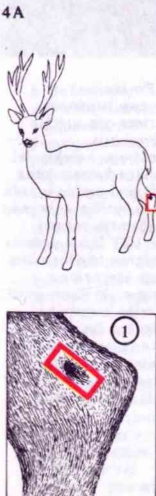


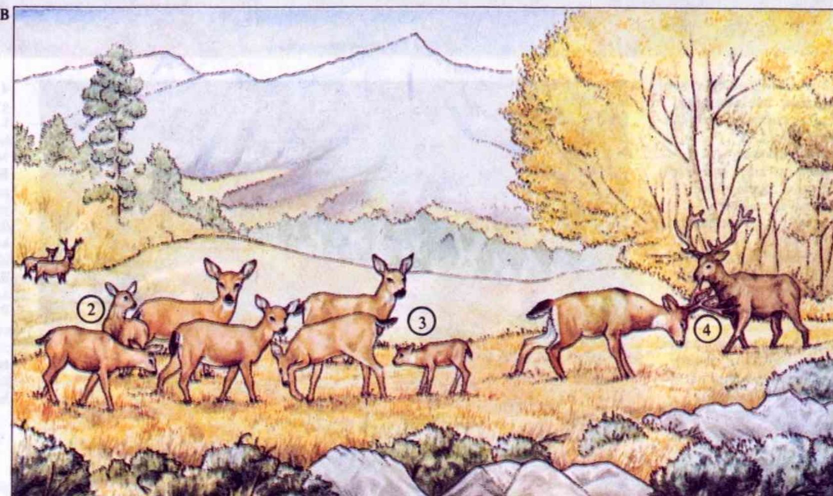


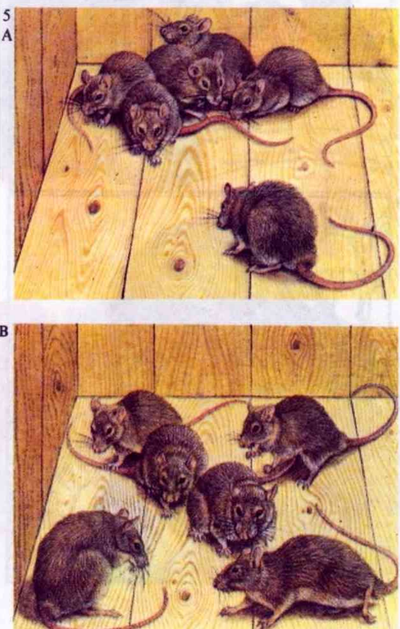
3 Laukiniai triušiai (*A*) gyvena kolonijomis sudėtingoje nevienodos paskirties urvų sistemoje. Pavasarį (*1*) triušiai ganosi aplink koloniją, nugraužia žolę ir palieka tik kai kurias dilgėles, žoles ir gebenes. Dukart per metus (*C*) kiekviena patelė atsiveda jauniklius. Triušiai kenkia ganykloms ir derliui ne tik vasarą ir rudenį (*2*), bet ir žiemą (*3*), nes nuėda žiemkenčius. Tipinės triušių kolonijos (*B*) išilginiame pjūvyje matyti nedidelis urvelis (*4*), kuriame galima greitai pasislėpti ir lapais bei žole išklotas veisimosi urvas (*5*). Jauniklius, bėgiojančius žemės paviršiuje (*6*), gaudo plėšrūnai (*7*, *8*), natūraliu būdu mažindami triušių populiaciją.

4 Juodauodegiai elniai (*A*) ant užpakalinių kojų kulkšnių turi kvapiąsias liaukas (*1*), kurių išskyros padeda individams atpažinti vienas kitą. Šiuo tikslu bandos nariai (*B*) apuosto vienas kito kulnus (*2*). Elniukas pažįsta savo motiną taip pat iš kvapo (*3*). Nepažįstamas kvapas iš karto išduoda pašalinį elnią (*4*).

5 Patekusiai į svetimą koloniją žiurkei (*A*) gali kilti socialinio streso simptomai (*B*), ir ji žūva, nors ir nesužalota.







Primatų elgesys

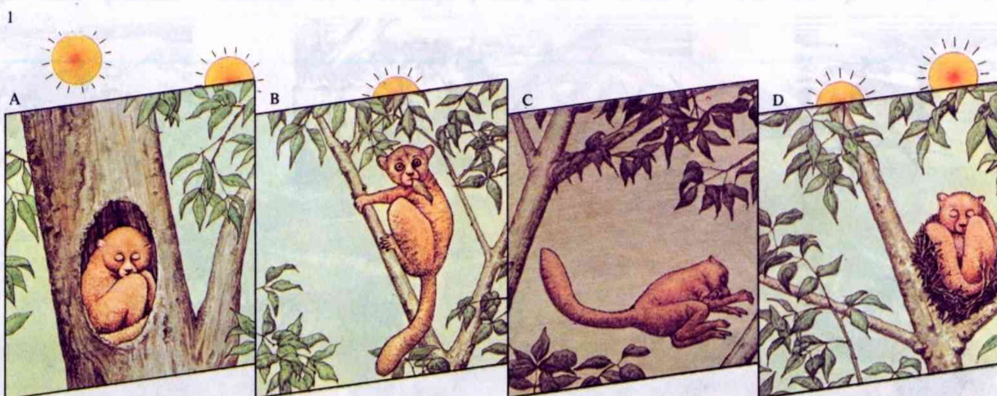
Primatų elgesys yra labai įdomus žmogui, nes jie yra žmogaus evoliuciniai pirmtakai. Jis iš esmės skiriasi nuo žmogaus elgesio. Dauguma rūšių gyvena bendruomenėmis, nors yra ir pavieniui gyvenančių rūšių, ypač naktinių pusbeždžionių (*1*). Be galo įdomūs primatų protiniai sugebėjimai •(*Raktas*) ir jų bendrijų socialinė struktūra.

Individų bendravimas grupėje
Dauguma aukštesniųjų primatų gyvena grupėmis su gana aiškia hierarchine struktūra: dominuojantis patinas (paprastai vyriausias ir stipriausias) turi teisę pirmasis išsirinkti ir maistą, ir patelę. Savo dominavimą arba pavaldumą primatai parodo labai raiškia mimika (*3*) ir pozomis. Agresyvius ketinimus paprastai pabrėžia išsiepdami dantis arba kitais signalais, kuriuos žmogus lengvai suvokia kaip grasinimą. Vis tik kai kurių savitų signalų prasmė kartais žmogui būna labai netikėta. Pavyzdžiui, kreivai išvėptos gorilų lūpos reiškia pasitenkinimą, tuo tarpu žmogaus kreiva šypsena rodo pyktį. Urzgimas ir krūtinės daužymas kumščiais dažniausiai reiškia grasinimą, bet gali reikšti ir jausmų perteklių ar baimę. Norint išreikšti nuolankumą, reikia lėtai palinguoti galvą į vieną ir kitą pusę, nusukti žvilgsnį, vengiant žiūrėti gorilai į akis.

Primatams yra būdingas promiskuitetas bandos viduje, nesvarbu, kokia jos hierarchinė struktūra. Pastebėta, kad šimpanzės gali poruotis iš eilės su septyniais patinais. Skirtingų rūšių patelių lytinis aktyvumas per visą lytinį ciklą yra nevienodas. Manoma, kad pavyzdžiui, rezusų fizinį kontaktą, stimuliuoja feromonas (kvepiantis sekretas), kurį patelė išskiria tik rujos metu; tuo tarpu šimpanzės gali poruotis per bet kurią lytinio ciklo stadiją. Toks lytinio elgesio nesiderinimas su jo tiesiogine reprodukcine funkcija (dauginimusi) rodo labiau išsivysčiusius protinius sugebėjimus ir glaudžių socialinių ryšių poreikį. Primatų žaidimai, gausinantys asmeninę patirtį, yra daug sudėtingesni negu kitų aukštesniųjų žinduolių. Protiniai primatų sugebėjimai yra, be abejo, gerai išlavėję; apie tai visai neseniai gauta naujų duomenų iš šių gyvūnų atidžių stebėjimų gamtoje, ir jie papildė jau turimus laboratorinių eksperimentų duomenis.

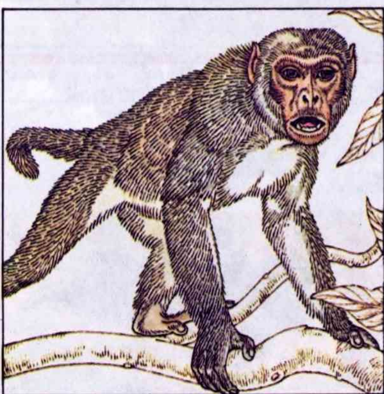
Įrankių naudojimas ir įgūdžiai
Tyrimai gamtoje įtikinamai įrodė, kad šimpanzės sumaniai naudojasi pagaliais ir akmenimis kaip įrankiais (*5*) arba kaip ginklais. Beždžionių banda, pamačiusi savanoje leopardo iškamšą, ėmė paniškai bėgti prie artimiausių medžių. Suaugusios beždžionės pakėlė smarkų triukšmą, paskui ėmė atsargiai artintis prie „leopardo", mėtydamos į jo pusę lazdas. Kai tas vis nejudėjo, drąsiausios šimpanzės priėjo arti ir pradėjo daužyti leopardą lazdomis. Kai iškamša liko be galvos, šimpanzės suprato, kad „leopardas" nepavojingas ir pradėjo atsargiai jį uostyti. Galiausiai iškamša joms atsibodo, ir jos nuėjo šalin. Panašiai natūralioje aplinkoje elgėsi ir pavianai (*4*): norėdami įgąsdinti tyrėjus, mėtė į juos akmenis nuo stataus skardžio iš nepavojingo atstumo.

Dar žiūrėk:
Gyvūnų elgesio dėsniai 72
Žinduolių elgesys 164
Gyvūnų lytinis dauginimasis 70
Paukščių elgesys 144

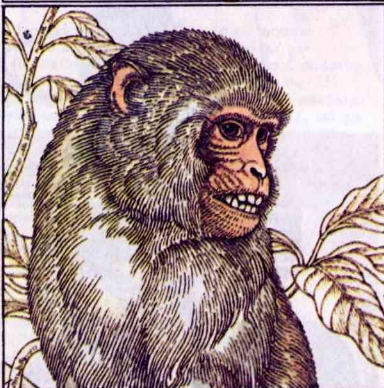


1 Lemūrai, gana primityvūs Madagaskaro primatai, gyvena pavieniui. Žebenkštinis lemūras (*Lepilemur mustelinus*), nesudaro didesnių kaip dviejų individų — motinos ir jauniklio — grupių. Dieną (*A*) jis miega medžio drevėje arba lizde, sukrautame iš lapų ir šakelių, o maitintis išeina temstant. Minta medžių žieve ir lapais (*B*), maždaug 50 m spinduliu nuo savo lizdo, į kurį sugrįžta auštant (*D*).

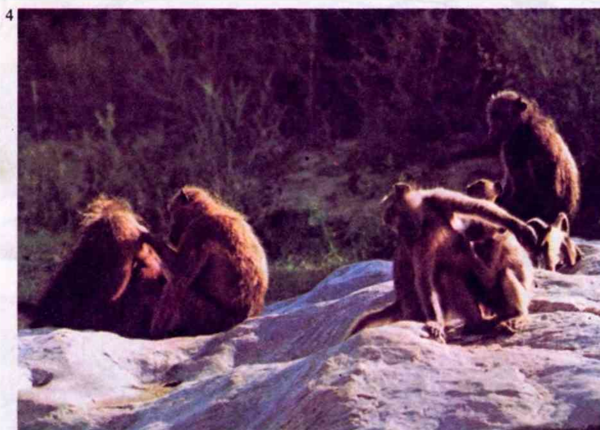
2 Orangutanas (*Pongo pygmaeus*) — viena iš sumanių stambiųjų žmoginių beždžionių — gyvena Sumatros ir Kalimantano tropiniuose miškuose nedidelėmis, iki 6 individų, grupėmis. Motina ir jauniklis (*A*) sudaro šeimyninės grupės branduolį. Minta vaisiais (*B*). Suaugę patinai (*C*) didesni ir sunkesni už pateles, paprastai gyvena atskirai. Ant skruostų jie turi dideles maišo pavidalo išaugas, kuriomis gali manipuliuoti.







3 Veido išraiška svarbi rezusų socialiniams santykiams. Puolantis patinas (*A*) grasindamas įdėmiai žiūri pravėręs burną, suglaudęs ausis ir pakėlęs antakius. Paklūstanti beždžionė (*B*) savo nuolankumą reiškia tyliai šnypšdama per išsieptus dantis. Kai konfliktas smarkesnis, beždžionė pagrasinusi, gali užpulti ir įkąsti, o nepasitenkinimą ji reiškia urzgimu ar riaumojimu. Tokiu būdu iš daugelio susidūrimų yra nustatoma kiekvieno individo vieta grupės hierarchijoje.



4 Pavianai gyvena bandomis, kuriose yra griežta hierarchija. Medžioja kolektyviai. Bandos kartais būna palyginti mažos ir tada jauni, lytiškai subrendę 6—8 metų patinai kas kiek laiko pereina iš vienos bandos į kitą. Taip išvengiama artimo kryžminimosi. Patelės nepalieka savo bandos ir savo gyvenamos teritorijos, į kurią kitos patelės retai kada įsibrauna.

Įdomiausi primatų tyrimo rezultatai buvo gauti laboratorinėmis sąlygomis. Pavyzdžiui, bandymai su šimpanzėmis motinomis atskleidė, kad jos drąsina savo jauniklius, moko juos savarankiškai laipioti ir vaikščioti. O bandymai su rezusais įrodė, kad jų socialinė raida labai priklauso iš pradžių nuo ryšių tarp motinos ir jauniklio, vėliau — nuo jauniklio bendravimo su kitais jaunikliais.

Iš laboratorinių bandymų paaiškėjo, kad rezusai gali suvokti kai kurias abstrakcijas, pavyzdžiui, „neįprastumo". Treniruojama beždžionė iš kelių pasiūlytų objektų išmoko atrinkti vieną, išsiskiriantį kitokia forma arba spalva (*6*).

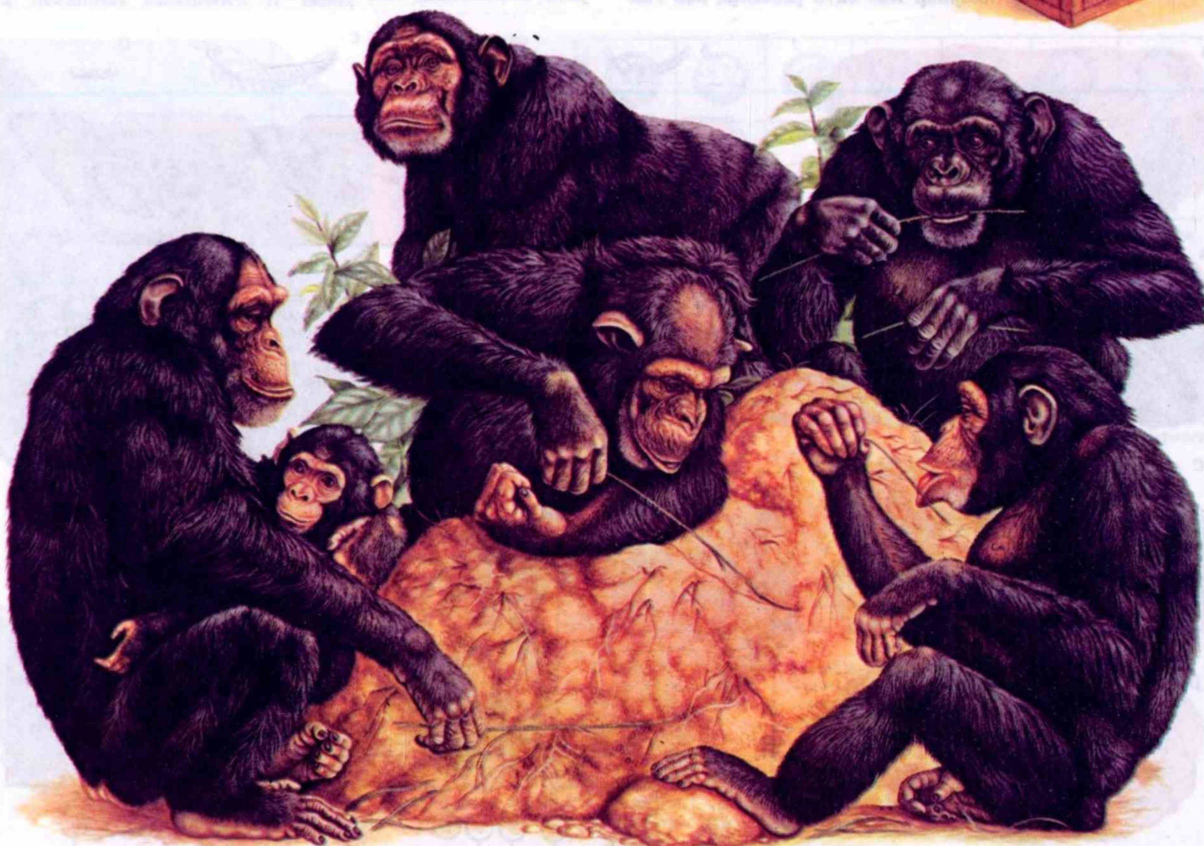
Primatų „kalbos" tyrimai

Ilgą laiką buvo ginčijamasi, ar žmoginės beždžionės turi kalbą — svarbiausią žmogaus laimėjimą. JAV mokslininkai, atsižvelgdami į žmoginių beždžionių nesugebėjimą tarti žmonių kalbos garsus, bandė jas išmokyti gestų kalbos, kuria naudojasi nebyliai. Beždžionės, kurios kasdien, tarsi vaikai iš savo tėvų mokėsi šios „kalbos" iš sklandžiai ja „kalbančių" žmonių, kurie prižiūrėjo jas nuo mažumės, greitai įsimindavo „žodžius" ir išmoko juos pavartoti atitinkamoje situacijoje. Tačiau joms nesisekė susieti tų „žodžių" į sakinį su aiškia sintakse, vadinasi, bendravimas tėra keitimasis signalais, bet ne kalba.

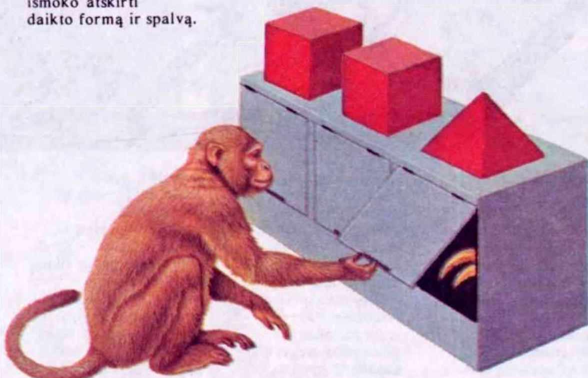
Etologai (gyvūnų elgesio tyrinėtojai) teigia, kad panašių bandymų rezultatai padeda suprasti aukštesniųjų beždžionių gyvenimo būdą ir labai ištobulėjusią jų bendravimo sistemą. Nustatyta, kad kai kurios beždžionių rūšys turi iki 36 skirtingų garsinių signalų, kurie naudojami sudėtingais junginiais. Žmoginių beždžionių „kalba" dar nėra ištirta, tačiau jau dabar aišku, kad šie gyvūnai garsiniais signalais grupės nariams perteikia tik informaciją, o ne abstrakčias sąvokas.

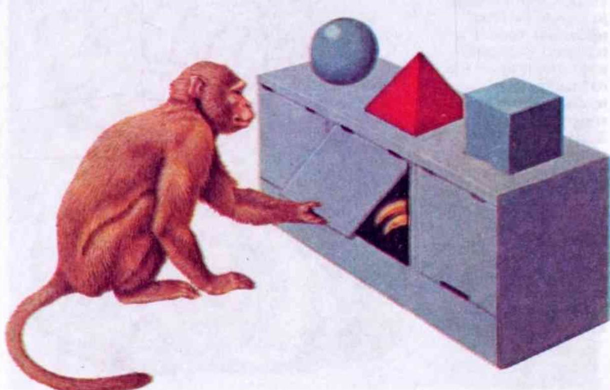


Šimpanzės sugeba, panaudodamos įrankius, rasti išeitį iš keblios padėties. Stengdamasi pasiekti aukštai kybančią bananų kekę, šimpanzė susivokia pastumti dėžę ir užlipti ant jos, kad galėtų pasiekti vaisius. Nors dauguma gyvūnų statybai vartoja įvairias medžiagas, bet tik nedaugelis rūšių (neskaitant žmogaus ir aukštesniųjų primatų) geba apgalvotai naudoti įrankius sudėtingoms problemoms spręsti.



5 Šimpanzių sumanumą akivaizdžiai rodo jų gebėjimas „meškerioti" termitus. Iš pradžių šimpanzė tam tikra seka atlieka keletą logiškai susijusių veiksmų. Pirmiausia ji susiranda tinkamą vytelę. Paskiau įkiša ją į vieną iš termityno angų, kur termitai kaipmat užpuola pašalinį daiktą. Ištraukusi vytelę su įsikibusiais į ją termitais, nurenka juos savo paslankiomis lūpomis ir suėda. Taip elgiantis laukines šimpanzes (visada su pagalbiniu įrankiu — vytele) daug kartų matyta daugelyje Afrikos vietų.





6 Beždžionių, gebančių suvokti „neįprastumo" principą, sumanumas padeda joms išspręsti užduotį ir surasti atpildą, paslėptą vienoje iš medinių dėžučių. Pirmuoju atveju (*A*), kai ant dėžučių buvo padėtos vienodos spalvos figūros — du kubai ir viena piramidė, beždžionė greitai išmoko pasirinkti piramidę. Antruoju atveju (*B*), padėjus du mėlynus objektus ir vieną raudoną, bet visus įvairios formos, beždžionė vėl išsirinko piramidę;

6 A tai rodo, kad ji išmoko atskirti daikto formą ir spalvą.

B

Fosilijos — praeities gyvybės pėdsakai

Fosilijos — mirusių organizmų liekanos, randamos Žemės plutos uolienose,— pasakoja mums, kas gyveno tų uolienų susidarymo metu (*1*). Fosilijų (lotyniškai *fossilis* — iškastas) tyrimai padėjo atskleisti gyvybės Žemėje evoliuciją ir nustatyti tiek dabartinių, tiek ir išnykusių gyvūnų ir augalų grupių giminystę.

Iškastiniai organizmai randami įvairiai išsilaikę, tačiau labai retai sveiki; dažniausiai būna išlikusios tik kietosios organizmo dalys arba jų atspaudai uolienoje. Fosiliniai pėdsakai (*2*) — tai gyvūnų paliktos pėdos arba veiklos žymės.

Savotiškos fosilijos yra taip pat gastrolitai ir koprolitai. Gastrolitai — apzulinti, apvalūs akmenukai, dažniausiai randami dinozaurų ir vandens roplių griaučiuose. Juos gyvūnai rydavo tikriausiai dėl to, dėl ko dabartiniai paukščiai lesa žvyrą: maistui smulkinti skrandyje. Koprolitai — fosilizuotos išmatos, dažniausiai terciaro žinduolių ir karbono žuvų. Šios fosilijos daug pasako apie išmirusių gyvūnų mitybą ir gyvenseną.

Mitai ir legendos

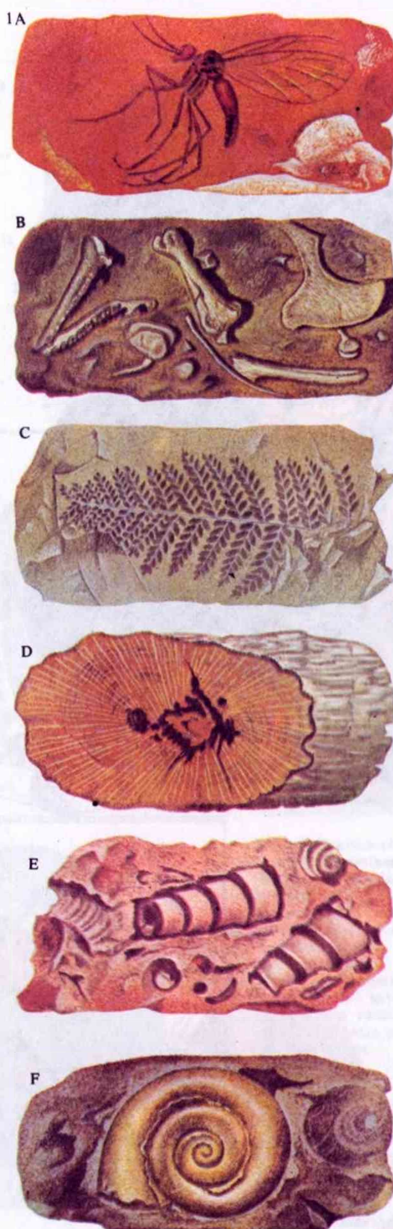
Fosilijos ne visada buvo laikomos tuo, kas jos yra. Nors senovės graikai, pavyzdžiui, Herodotas (485—425 m. pr. m. e.), ir pastebėjo jų panašumą į gyvenančius gyvūnus ir augalus, vėlesnėms civilizacijoms trūko žinių joms tinkamai įvertinti. Apie fosilijas buvo sukurta daugybė mitų. Graikijos salose randamos mamutų kaukolės tikriausiai padėjo atsirasti legendoms apie kiklopus, kadangi susiliejusių į vieną šnervių ertmė kaukolėje panaši į vienintelės akies akiduobę. Dinozaurų griaučius Amerikos indėnai laikė liekanomis didelių gyvačių, kurios gyveno giliai po žeme ir žuvo per daug išlindusios į šviesą. Krikščioniškoji chronologija, remdamasi Biblijoje aprašytais įvykiais, teigė, kad pasaulis sukurtas maždaug 4000 m. pr. m. e., ir nebandė aiškinti, kas vyko tais laikais, kai nuosėdos virto uolienomis ir kilo kalnai. Todėl tikroji fosilijų kilmė ilgus amžius buvo nežinoma. Daugelį šimtmečių jos buvo laikomos gamtos pokštais arba velnio išdaigomis, kuriomis jis bando žmonių tikėjimą. Kas buvo įsitikinęs, kad fosilijos yra kažkada gyvenusių organizmų liekanos, tas turėjo manyti, jog tie organizmai žuvo per pasaulinį tvaną. Tik nuo XIX amžiaus pradžios paleontologija (fosilijų tyrimas) buvo pripažinta mokslu.

Fosilijų tyrimas

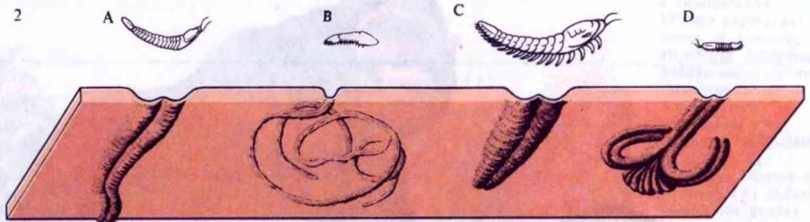
Detalus fosilijų tyrimas panašus į kriminalistikos tyrimus — bandoma susisteminti daugybę paskirų faktų, naudojantis įvairiausiomis technikos priemonėmis (*6*). Fosilija gali būti ir 25 m ilgio dinozauro griaučiai, kuriems iškelti į paviršių toje vietoje, kur jie rasti, reikia daugybės žmonių, ir mikroskopinis organizmas, surastas uolienos gabale laboratorinių tyrimų metu.

Radus dinozaurą, pirmiausia tiksliai aprašoma ir išmatuojama kaulų padėtis, po to kaulai atskiriami nuo uolienos, įpakuojami į apsauginę medžiagą ir gabenami į muziejų arba laboratoriją. Taip pat aprašoma ir uoliena, nes ji gali duoti vertingos informacijos apie aplinką, kurioje gyvūnas gyveno. Laboratorijoje kaulai nuvalomi ir apdorojami chemikalais, kad būtų ne tokie

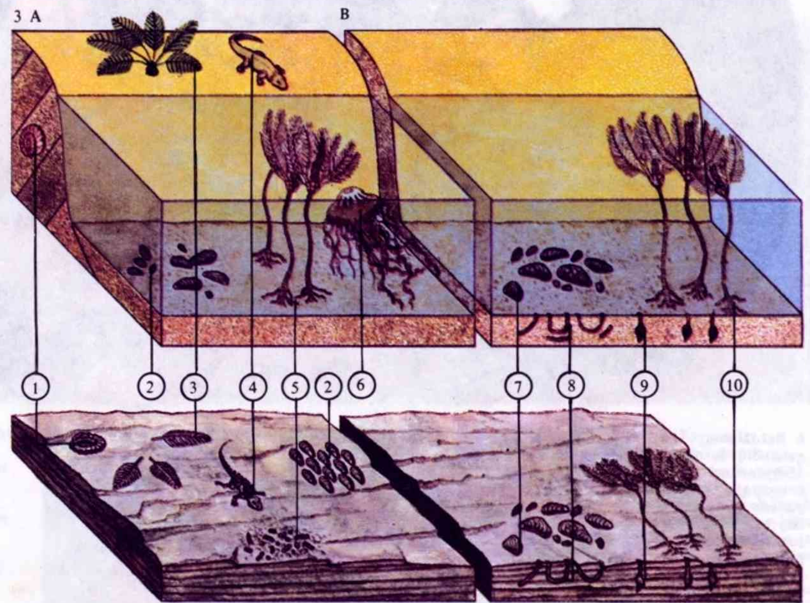
Dar žiūrėk:
Gyvybės atsiradimas 14
Praeities augalai 170
Gyvybės evoliucija 16
Pasaulis dar be žmonių 18
Iškastiniai bestuburiai 172
Praeities žuvys ir varliagyviai 174
Gyvybė ateina į sausumą 176
Praeities ropliai 178
Roplių era 180
Praeities žinduoliai 182
Žinduolių era 184



1 Fosilijos yra uolienose randamos senovės laikų gyvūnų ir augalų liekanos. Jos būna labai įvairios. Kai kuriais atvejais organizmas gali būti išlikęs visiškai sveikas (*A*), jei jį supa antiseptinė terpė. Pavyzdžiui, tokie yra vabzdžių inkliuzai gintare arba mamutai, nuskendę dumble ir ten įšalę. Kietosios kūno dalys gali išlikti nepakitusios (*B*), jeigu antiseptinė terpė atsiranda apie jas, suirus minkštoms kūno dalims. Panašiai išsilaikė žinduolių kaulai bitumo duobėse. Dažniausiai išlieka labai nedaug pradinės medžiagos (*C*). Pavyzdžiui, paparčio lapai anglingame karbono skalūne išlieka kaip plonos anglies plėvelės. Kartais pradinių audinių medžiagą molekulė po molekulės pakeičia kita medžiaga ir susidaro tiksli originalo kopija. Tokio pasikeitimo pavyzdys gali būti fosilinis medis, kuriame medienos vietą užėmė silicio dioksidas (*D*). Jei palaidotas organizmas visiškai supūva (*E*), jo vietoje gali likti tokios pat formos tuštuma, vadinama atspaudu. Pavyzdžiui, dažnai randami terciaro vandeninių sraigių atspaudai. Susidariusi tuštuma vėliau gali prisipildyti mineralų, nusėdusių iš požeminio vandens (*F*). Taip susidaro kietas mineralinis originalo formos kūnas, vadinamas branduoliu. Dažnai randami kalcitiniai amonitų branduoliai.



2 Yra dar vienas fosilizacijos būdas, kai neišlieka jokia organizmo dalis nei jo forma, o tik jo pėdos, šliaužiojimo takai, urvai, mitybos pėdsakai. Visa tai vadinama fosiliniais pėdsakais. Iš jų galima daug sužinoti apie išnykusių gyvūnų gyvenseną. Kartais gyvūnas tik ir žinomas iš fosilinių pėdsakų. Kai kurių gyvūnų fosiliniai pėdsakai yra urvai arba jų sistemos, kurioms suteikiami rūšiniai pavadinimai pagal jų formą ir sudėtingumą. *Repichnia* urvai (*A*) yra ilgi ir gana tiesūs; *Pascichnia* urvai (*B*) vingiuoti ir apima didelį plotą. *Cubichnia* urvai (*C*) paprastai yra trumpi ir tiesūs, o *Fodinichinia* (*D*) — skleidžiasi spinduliais iš vienos vietos dideliame plote.



3 Fosilijų sankaupos būna dvejopos: vienos neatspindi organizmų gyvensenos (mirusių gyvūnų sankaupa, arba tanatocenozė), kitos atspindi (gyvų palaidotų gyvūnų sankaupa, arba biocenozė). Tanatocenozę (*A*) sudaro antrą kartą palaidotos fosilijos (*1*), senesnio amžiaus fosilijos, suplukdytos iš erozijos ardomų uolienų, suardytos ir vandens srovių suklostytos moliuskų kriauklės (*2*), iš kitos aplinkos patekusios negyvų augalų ir gyvūnų liekanos (*3*, *4*) ir sulaužyti bei išbarstyti trapūs organizmai, pavyzdžiui, jūrų lelijos (*5*). Minkštakūnių gyvūnų, pavyzdžiui, medūzų (*6*), fosilijų nerandama. Biocenozę (*B*) sudaro kriauklės, palaidotos ten, kur gyvūnai gyveno (*7*), nesuirę urvai ir išlaikę savo pavidalą urviniai gyvūnai (*8*, *9*), sveikos jūrų lelijos (*10*). Tanatocenozė yra vandens srovių ir erozijos procesų rezultatas; biocenozėje fosilijos liko šių procesų beveik nepaliestos.

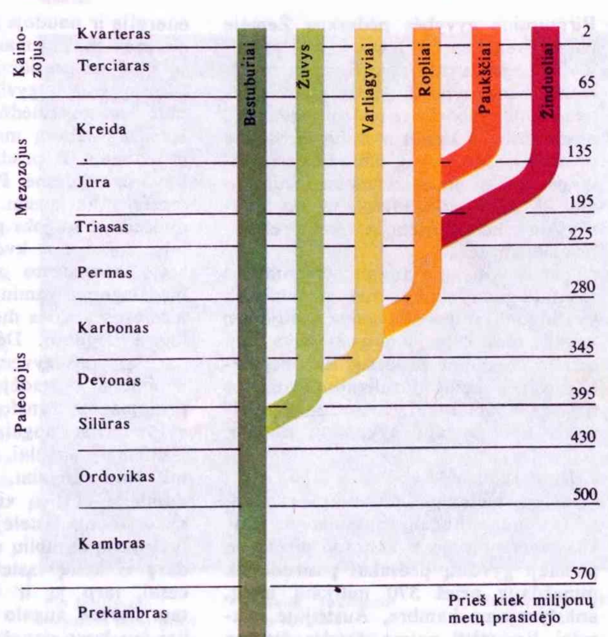
trapūs. Paprastai iš gipso arba plastiko išliejamos kaulų kopijos, iš kurių surenkamas griaučių modelis, skirtas demonstruoti, o tikrieji radiniai saugomi moksliniams tyrimams.

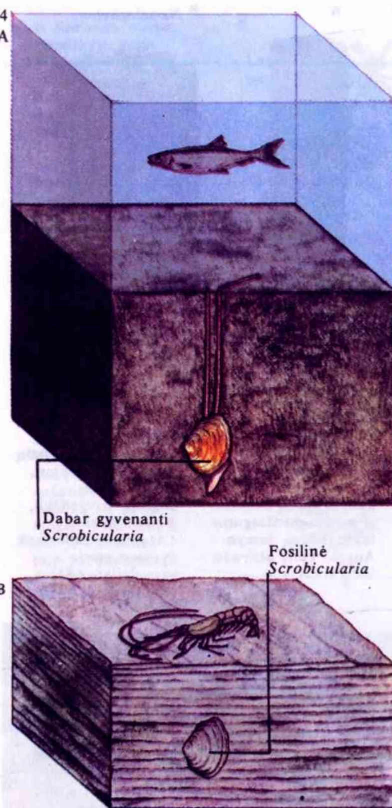
Lyginant su dabartinių gyvūnų kaulais, iš dinozauro liekanų modeliuojamas arba piešiamas toks gyvūnas, kokį jį įsivaizduojame buvus gyvą. Išnykusių gyvūnų spalva neišlieka, ji rekonstruojama remiantis intuicija. Tiriant mikrofosilijas, uoliena, kurioje manoma jų esant, paimama į laboratoriją, susmulkinama ir veikiama tirpikliais. Tie tirpikliai tirpdo tik uolieną, o jei tirpdo ir fosilijas, tai kitokiu greičiu negu uolienas, ir dėl to uolienoje išryškėja fosilijų reljefas.

Fosilijų medžiotojai

Visi, kurie domisi, gali rasti fosilijų ir jas rinkti, tačiau joms atpažinti ir nuodugniau patyrinėti reikia turėti žinių iš gyvūnų ir augalų anatomijos. Norint surasti vietą, kur yra fosilijų, reikia išmanyti Žemės plutos judėjimus ir tuos procesus, kurie padėjo organizmų liekanoms suakmenėti ir išlikti. Tai leistų fosilijų ieškotojams geriau atsižvelgti į to meto sąlygas. Nuvalytas nuo uolienos fosilijas reikia tinkamai užkonservuoti ir atsargiai su jomis elgtis.

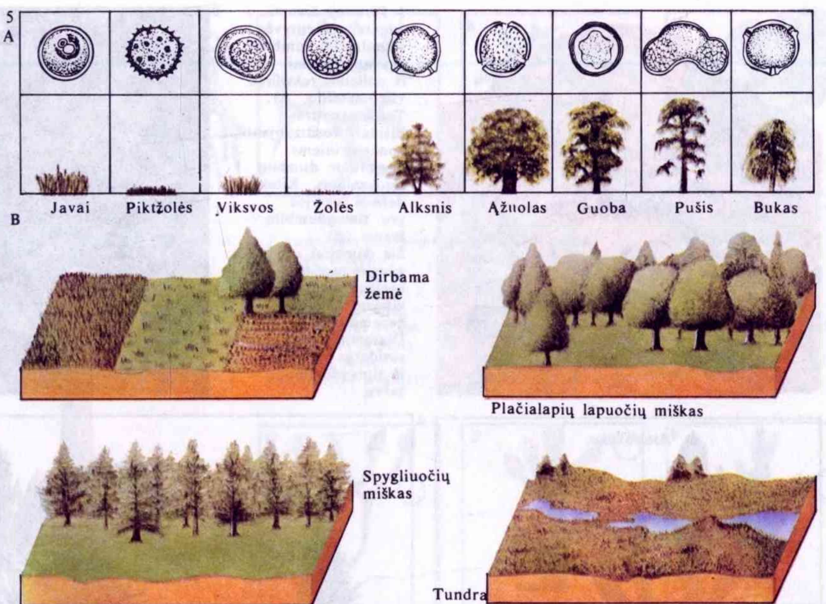
Nors fosilijas rinkti gali ir mėgėjai, tačiau paleontologams jos reikalingos kaip „pirštų atspaudai“, apibūdinantys konkretų uolienos sluoksnį. Jei skirtingose vietose randami šiaip jau niekuo neišsiskiriantys klinčių sluoksniai, kuriuose yra tos pačios neilgai gyvavusios rūšies organizmų likučių, tai galima spręsti, jog tie sluoksniai susidarė vienu metu. Nuosėdinės uolienos, kurioje rasta fosilijų, amžiui nustatyti reikia žinoti gyvūnų ir augalų evoliucijos trukmę. Ši geologijos mokslo šaka vadinama biostratigrafija; jos vartojami metodai labai reikalingi naftos paieškoms. Be to, fosilijos padeda tirti gyvybės evoliuciją.







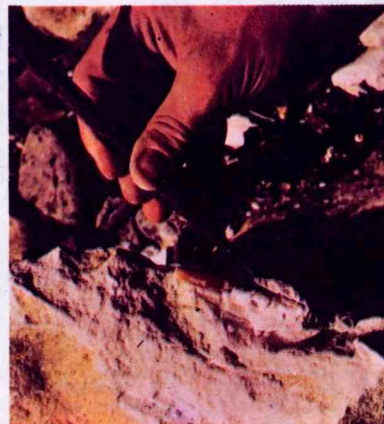
4 Facijų fosilijos rodo, kokiomis sąlygomis kaupėsi nuosėdos. Moliuskas *Scrobicularia* gyvena dumble, kuriame nėra deguonies (*A*). Tai rodo, kad uoliena, kurioje randamos šios fosilijos (*B*), yra susidariusi iš tokio dumblo. Krevetės ir žuvys buvo judrios ir negyveno dumble, taigi jos nėra šios facijos fosilijos.



5 Mikroskopinių fosilijų tyrimai — mikropaleontologija— apima ir šių laikų dirvožemyje (įvairiame gylyje) randamų žiedadulkių (*A*) tyrimus. Žiedadulkės rodo augalijos, taigi ir klimato, kaitą per paskutiniuosius keletą milijonų metų (*B*). Ši nauja mokslo šaka vadinama palinologija.

6 Tokia fosilija uolienoje, kaip šis belemnitas (*A*), dažnai yra patikimiausias argumentas, bet jai atpažinti kartais reikia prityrusio paleontologo. Radinį galima aptikti ir statybos aikštelėje, ir Andų kalnų viršūnėje: fosilijų medžiotojas dirba visur, kur tik yra ko rasti. Išimti fosiliją iš uolienos galima radimo vietoje (*B*), bet dažniausiai uolienos gabalas su jame esančia fosilija gabenamas į laboratoriją, kur yra reikiamų įrankių, konservavimo skysčių ir specialistų. Kai fosilija ir uoliena yra iš skirtingos medžiagos, pavyzdžiui, kalcitinė geldelė molio skalūne, ji lengvai atskiriama nuo uolienos. Bet dažniau tenka ištisus mėnesius krapštyti uolieną nuo vertingojo pavyzdžio. Viso šio darbo galutinis rezultatas yra išpreparuotas ir paruoštas tyrimui pavyzdys (*C*), puikiai leidžiantis įsivaizduoti gyvybę, kuri klestėjo prieš milijonus metų iki žmogaus atsiradimo.

6 A





Praeities augalai

Pirmuosius gyvybės pėdsakus Žemėje paliko augalai; tai buvo keisti, primityvūs organizmai, dauginęsi pirmykščiame vandenyne, kuris tarytum sultinys buvo prisodrintas įvairių medžiagų, absorbuotų iš žemės ir atmosferos. Tie pirmieji pėdsakai — gumbuotos arba šakotos silicio dioksido masės, slūgsančios 2—3 milijardų metų amžiaus Šiaurės Amerikos ir Pietų Afrikos prekambro uolienose.

Papasakoti apie augalų gyvenimą iš fosilijų gana sunku, nes augalai tik ypatingomis sąlygomis tampa fosilijomis; jų kietosios dalys paprastai žūva nuo oro ir cheminių procesų, dar nepatekusios į uolieną. Fosilizuotus augalus tiria paleobotanikai, iš jų daug sužinoma apie augalų gyvenimo istoriją.

Augalų reikšmė

Iš dviejų biologinių pasaulių — augalų ir gyvūnų — augalų pasaulis yra kur kas svarbesnis; jis ir atsirado pirmas, o pirmieji gyvūnų pėdsakai pasirodė tik mmaždaug prieš 570 milijonų metų, ankstyvajame kambre, Austrijoje. Augalai tiesiogiai paima Saulės šviesos energiją ir naudoja ją maisto medžiagų sintezei. Be šitų maisto medžiagų nebūtų galėjusi prasidėti mitybos grandinė, į kurią įeina ir gyvūnija: be augalų nebūtų maisto žolėdžiams gyvūnams, be žolėdžių nebūtų maisto plėšriesiems ir taip toliau. Iš pradžių augalų reikšmė buvo dar didesnė. Pirmykštė Žemės atmosfera tikriausiai turėjo tiek anglies dioksido, kad joks gyvūnas nebūtų galėjęs tokiu oru kvėpuoti. Augalai pakeitė atmosferos sudėtį, nes maisto medžiagoms gaminti jie naudojo atmosferos anglies dioksidą, o išskirdavo laisvą deguonį. Dėl to Žemėje susidarė sąlygos gyventi gyvūnams. Taigi evoliucijai pradėjus pirminę gyvą protoplazmą transformuoti į įvairias gyvybės formas, augalai atsirado pirmieji.

Pirmieji augalai, kurie jau atpažįstami kaip augalai, buvo vienaląsčiai dumbliai (1); jų visi gyvybės procesai vyko vienoje ląstelėje. Ilgainiui atsirado įvairesnių dumblių rūšių. Jie buvo susidarę iš kelių ląstelių, o įvairūs procesai, tarp jų ir dauginimasis, vyko tam tikrose augalo dalyse. Tie dumbliai jau buvo panašūs į dabartinius jūros dumblius. Tada išsivystė ir gyvūnai: žolėdžiai mito jūros dumbliais, o plėšrieji — žolėdžiais.

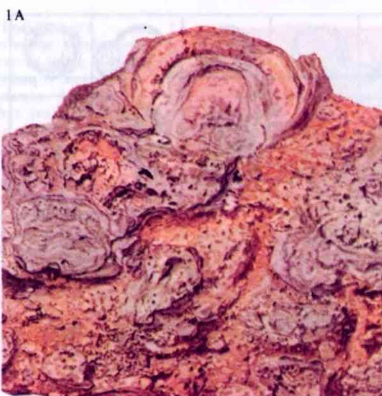
Gyvybės kelias į sausumą

Pirmykštis organinis pasaulis vystėsi jūrose — sausuma ir jos atmosfera buvo per daug nepalankios gyvybei. Kai kurios dumblių rūšys prisitaikė gyventi gėlame vandenyje, ir manoma, kad iš jų vėliau atsirado sausumos augalai. Ilgainiui augaluose vyko fiziologiniai pokyčiai, ir jie vis ilgiau galėjo išbūti ore. Reikšmingiausias iš visų pasikeitimų buvo indų sistemos susidarymas — atsirado vamzdelių, kuriais iš dirvos siurbiamas vanduo galėjo kilti augalu aukštyn, o susintetintos maisto medžiagos leistis iš viršaus žemyn (2). Atsiradus atkreipiamiems į Saulę šviesos imtuvams (7) ir ore veikiančiai dauginimosi sistemai, susidarė tikras sausumos augalas.

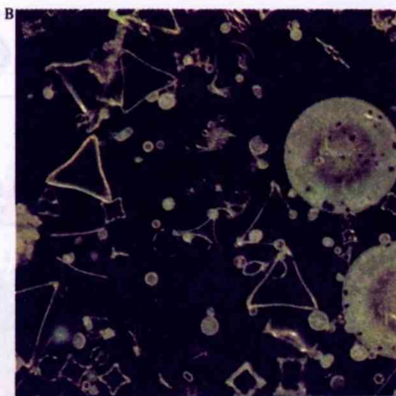
Žemės atmosfera tikriausiai buvo panaši į dabartinę, nors ji galėjo turėti ir daugiau anglies dioksido. Atsiradus sausumos augalams, jau buvo kuo misti gyvūnams, ir šie taip pat ėmė keltis į sausumą.

Dar žiūrėk:
Fosilijos — praeities gyvybės pėdsakai 168
Gyvybės evoliucija 16
Augalų karalystė 32
Paparčiai ir asiūkliai 46
Plikasėkliai 48

1A

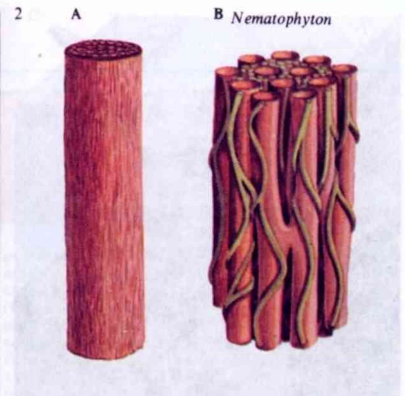


B



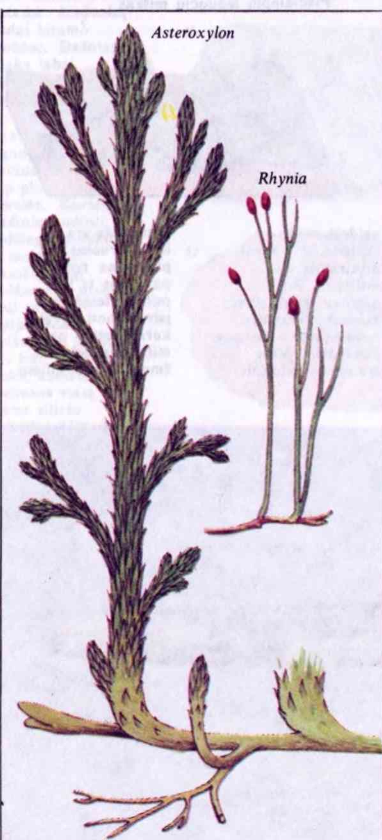
1 Pirmieji žinomi augalai, primityvūs, vienaląsčiai dumbliai, yra atpažįstami iš uolienos tekstūros (stromatolitų, *A*). Tokia tekstūra susidarė fosilizuojantis koncentriniams dumblo ir dumblių sluoksniams. Kitos dažnos fosilijos yra titnagdumblių šarvai (*B*). Šie dumbliai gausiai paplito nuo kreidos periodo visuose vandens baseinuose. Diatomitas yra susidaręs vien tik iš titnagdumblių šarvų.

2 A B

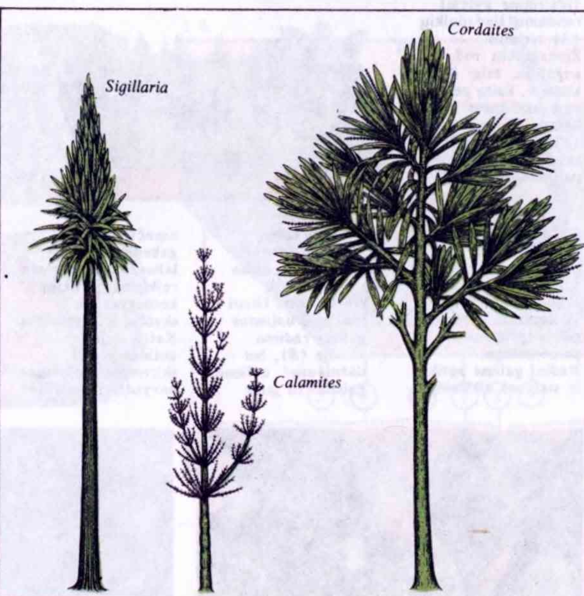


2 Kad galėtų augti sausumoje, augalams reikėjo turėti apytakos sistemą vandeniui kelti iš šaknų aukštyn ir maisto medžiagoms leisti iš lapų žemyn. Augalo kūne atsirado indų sistema — vamzdelių tinklas. Dabartinių augalų apytakos indų sistema ištobulėjusi, bet išnykusių augalų, pavyzdžiui, *Nematophyton* (*A*), stiebą sudarė tik dvejopo storio vamzdeliai (*B*).

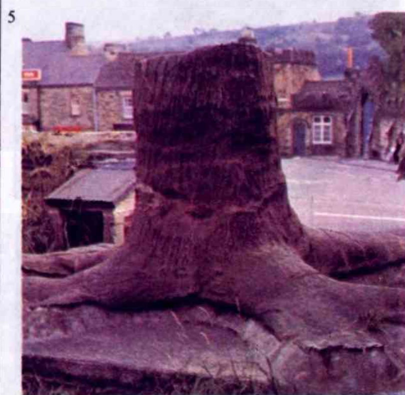
3



4



5



3 Pirmieji sausumos augalai, žinomi iš gerai išlikusių fosilijų, yra psilofitai; juos išsaugojo atsitiktinis vulkano išsiveržimas devono periodu Škotijoje. Psilofitas *Asteroxylon* išaugdavo iki 1 m aukščio, o *Rhynia* — iki 50 cm.

4 Didžiųjų karbono periodo girių augaliją sudarė pataisainiai, asiūkliai ir primityvieji plikasėkliai augalai. Sigiliarija (*Sigillaria*) — tipiškas pataisainis, užaugdavęs iki 30 m aukščio; augo pelkėtoje žemėje. *Calamites* — tai 9 m aukščio asiūkliai; augo tarsi nendrynai pelkės vandenyje. Sausesnėse vietose augo plikasėkliai, tokie kaip *Cordaites*,— primityvūs spygliuočių giminaičiai. Šių miškų pomiškyje daugiausia augo paparčiai.

5 Šioje nuotraukoje fosilinės sigiliarijos kelmas rodo, kokie didžiuliai medžiai augo karbono periode. Nors dauguma karbono periodo girių medžių supuvo, pavirto akmens anglimis ir nebeliko iš ko juos atpažinti, kai kur šaknų kontūrai (stigmarijos) ir nugriuvę kamienai išliko smėlyje ar dumble, kur tie medžiai augo ir kur nėra kitų augalų liekanų. Tokių liekanų dažniausiai randama uolienų sluoksnyje, esančiame po akmens anglių klodu.

Daugiau kaip prieš 300 milijonų metų, devono ir karbono metu, išsirutuliojo daugybė sudėtingų augalų formų. Palyginti su dabartinėmis jos buvo primityvios, panašios į asiūklius, pataisus ir paparčius (*Raktas*), bet vis dėlto sudarė didelius miškus (*4, 5*), kuriuose jau buvo visi dabartinės augalų bendrijos ardai — medžiai, krūmai, vijokliai, pomiškio augalai ir t. t. Jų buvo tiek daug, kad susikaupė stori pūvančių liekanų sluoksniai, kurie vėliau sukietėjo ir tapo akmens anglių klodais (*6*). Viena šios augalijos ypatybių — augalai dar neturėjo sėklų kaip savarankiško dauginimosi organo.

Sėklų evoliucija

Sėklos vystėsi karbono periode. Tuo metu buvo paplitusios kai kurios papartainių rūšys, turinčios į sėklas panašius organus. Tačiau tikri sėklomis besidauginantys augalai atsirado tik perme. Triase (prieš 225 milijonus metų) vyravo plikasėkliai augalai (*8*), kuriems priklauso, pavyzdžiui, spygliuočiai.

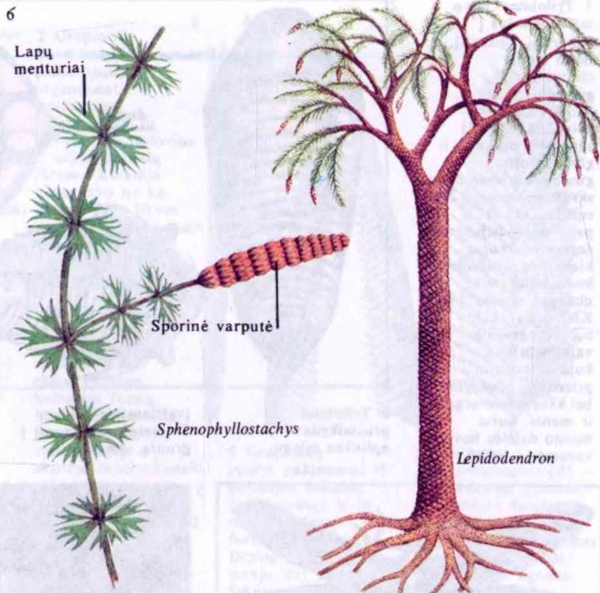
Kreidos periode, prasidėjusiame maždaug prieš 135 milijonus metų, suklestėjo gaubtasėkliai (*9*), arba žiediniai, augalai; atsirado flora, panaši į dabartinę. Per paskutinius 130 milijonų metų neatsirado nė vienos naujos didelės augalų grupės, tik labai išplito žolės, o kartu su jomis — ir žolėdžiai gyvūnai.

Kadangi geochronologinė schema sudaryta pagal gyvūnijos evoliucijos pakopas, augalų evoliucija ne visai atitinka šią laiko skalę. Iki silūro periodo (paleozojaus vidurio, bestuburių gyvūnų epochoje) Žemės augaliją iš esmės sudarė dumbliai. Sausumos augalai — samanos (*Bryophyta*), sporiniai induočiai (*Pteridophyta*), tarp jų paparčiai, asiūkliai ir pataisai — išsivystė vėliau; jie vyravo iki permo periodo, paleozojaus eros pabaigos. Plikasėkliai augalai viešpatavo nuo triaso iki kreidos periodo pradžios (mezozojaus vidurys; roplių era). Tuo metu atsirado gaubtasėkliai augalai, kurie auga iki šių dienų.

Raktas

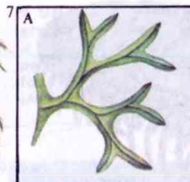


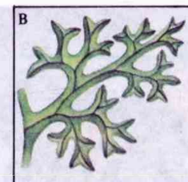
Šio fosilizuoto paparčio lapai išliko kaip plonos anglies plėvelės, suspaustos tarp karbono skalūno sluoksnių. Tai dažniausias augalų fosilizacijos būdas.

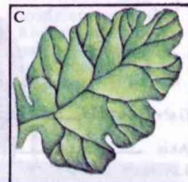


6 Karbono miško pomiškyje augo vijokliniai augalai — asiūkliai *Sphenophyllostachys*. Asiūklio lapų menturiai iš šešių 2 cm ilgio lapelių augo tam tikrais atstumais ant stiebo, o jų sporos — sporinėje varputėje, kurią sudaro sporofilai. Pastaroji augo ant šoninės šakos. Lepidodendras yra vienas iš karbono pataisainių, užaugdavusių iki 30 m aukščio. Kamienas turi būdingas įstrižas lapų žymes ir išsišakoja į dvi šakas (ir toliau kiekviena šaka — dar į dvi lygias šakas), sudaro viršuje šakų vainiką su pailgais lapais. Požeminėje dalyje kamienas taip pat šakojasi į dvi dalis ir sudaro šaknų atramą.

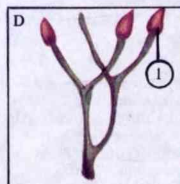
7

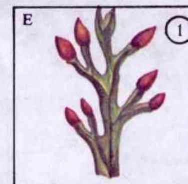


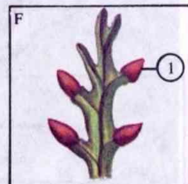




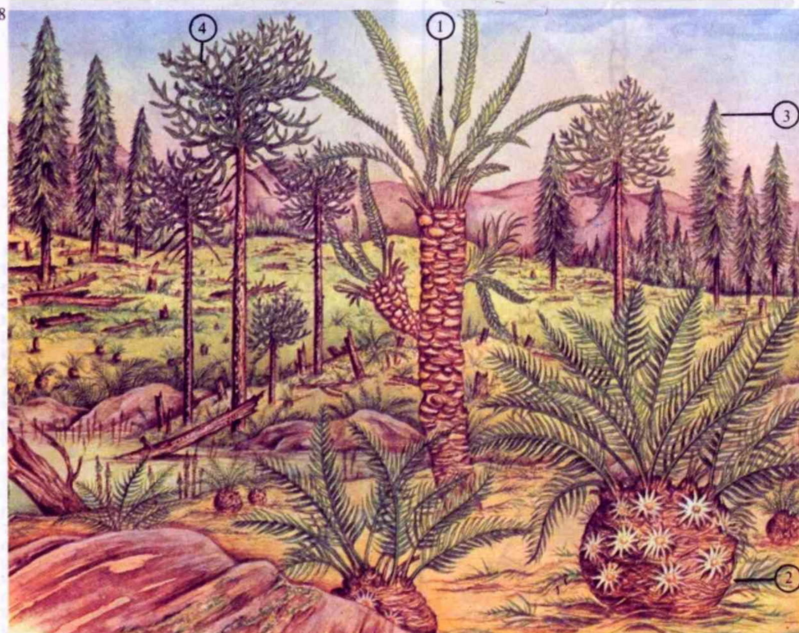
7 Lapas turi efektyviai naudoti šviesą, nes ji reikalinga maisto medžiagoms ir energijai gamini, todėl augalui reikia kuo didesnį jo plotą atgręžti į saulę. Pirmykščiai augalai tuo tikslu didino žalių šakelių skaičių. Manoma, kad tos šakelės suaugdavo į plačias „plokštes", kurios virto lapais (*A, B, C*). Primityvūs dauginimosi organai (*D, 1*) buvo dichotomiškai šakojančiųsi ūglių galuose. Naujesnės augalų rūšys nebe tokios šakotos (*E*), kai kurios fosilinių paparčių rūšys (*F*) šaknų turi dar mažiau.







8



8 Nuo triaso iki jūros pabaigos vyravo plikasėkliai augalai. Jie buvo panašūs į dabartinius plikasėklius — spygliuočius ir sagainėčius — ir turėjo gerai išsivysčiusias sėklas. Sėklos augo atvirai, neuždarytos vaisiuje. Mezozojaus plikasėkliai daugiausia buvo spygliuočiai ir benetitai (*Bennettitales*). Pastarieji buvo giminingi sagainėčiams ir turėjo gumbo pavidalo kamieną, ant kurio galėjo būti „žiedų", o viršuje augo plunksniški (panašūs į palmės) lapai. Paveiksle matyti: benetitai — *Williamsonia* (*1*) ir *Bennettites* (*2*) ir to meto spygliuočiai — *Voltzia* (*3*) ir *Araucarites* (*4*).

9





9 Gaubtasėkliai, aukštesnieji augalai, turintys gemalo sėklaskiltes, išsirutuliojo iš plikasėklių kreidos periodo pradžioje, tuo metu, kai Žemėje viešpatavo dinozaurai. Nuo to laiko flora (tiek žolės, tiek ir medžiai) išliko beveik nepakitusi. Paveiksle parodytas maždaug 100 milijonų metų amžiaus platano (*Platanus* sp, *A*) lapas, išlikęs mezozojaus nuosėdose. Šio lapo struktūra yra beveik tokia pat kaip dabartinio platano lapo (*B*).

Iškastiniai bestuburiai

Bestuburių fosilijos, randamos Žemės plutos nuosėdinėse uolienose, yra gausiausios ir turi didelę reikšmę. Jų randama labai įvairaus dydžio — nuo mikroskopinių gyvūnų iki galvakojų moliuskų, kurių spiralinės kriauklės būna iki 2 m skersmens. Jų amžius — nuo ankstyvojo kambro (570 milijonų metų) iki istorinių laikų.

Nariuotakojai gyvūnai ir jų kiautai
Vienos pirmųjų fosilijų, randamos dar kambro laikų nuogulose, yra nariuotakojai. Tai gyvūnai su chitininiais griaučiais, kaip ir dabartiniai vabzdžiai, vorai, krabai ir omarai. Kambro periode iš nariuotakojų gyveno trilobitai (*1*) ir kiti keisti padarai. Trilobitai buvo elementarūs jūrų gyvūnai, kurių kūnas buvo susidaręs iš daugybės panašių segmentų. Trilobitai atsirado kambro pradžioje, suklestėjo ankstyvajame paleozojuje, devone pradėjo nykti ir permo viduryje visai išmirė. Jiems artimai giminingi skorpionvėžiai, arba euripteridai (*3*), gyveno trumpiau, tik silūre ir devone, bet tuo metu jie buvo jūrų pabaisos.

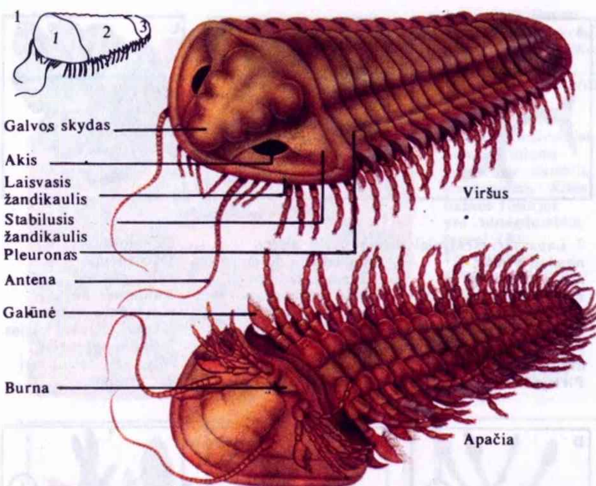
Kiautavėžiai (*Ostracoda*) yra dar viena svarbi nariuotakojų grupė. Kiautavėžio kūnas yra tarp dviejų mažyčių, beveik mikroskopinių, kiautelių, susijungusių išilgai nugaros. Šie kiauteliai turi būdingą paviršiaus raštą, kuris yra svarbus rūšies požymis. Kadangi kiekvienos rūšies paplitimo laikas gerai žinomas, tai, radus uolienoje tą ar kitą rūšį, galima nustatyti uolienos amžių.

Nariuotakojai buvo vieni pirmųjų gyvūnų, paplitusių sausumoje; šimtakojis *Archedesmus* buvo rastas devono uolienose. Netrukus atsirado vabzdžiai; karbono miškuose rado prieglobstį papūgos dydžio vabzdžiai *Meganeura* (*4*). Sausumos nariuotakojų fosilijų retai randama, todėl apie tų gyvūnų evoliuciją mažai težinoma. Tačiau nustatyta, kad voragyviai ir paprastesni vabzdžiai sausumoje atsirado prieš vėlyvąjį paleozojų, o musės ir bendruomeniniai vabzdžiai pasirodė tik vėlyvajame mezozojuje.

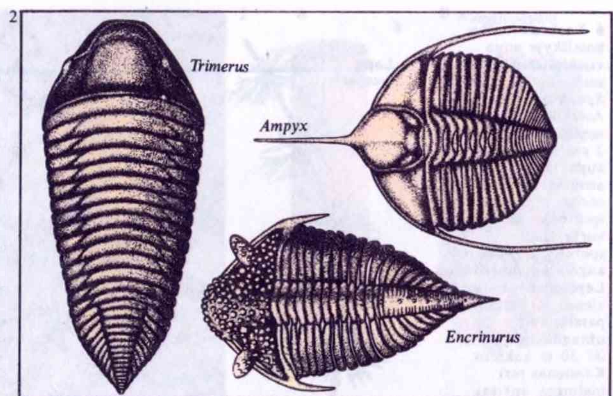
Moliuskai yra kita gausi gyvūnų grupė su didele praeitimi. Galvakojų moliuskų, turinčių čiuopiklius, randama jau kambre. Pirmieji galvakojai moliuskai turėjo tiesaus vamzdelio formos kriauklę. Šie primityvūs moliuskai gyveno iki karbono periodo. Tuo tarpu vystėsi ir kita galvakojų moliuskų grupė, su lenktomis, o vėliau ir susisukusiomis į standžią spiralę kriauklėmis. Iš šitų vėlyvojo paleozojaus gyvūnų, panašių į nautilus, mezozojuje išsivystė ir paplito amonitai (*10*), kurių kriauklių randama viso pasaulio juros sistemos uolienose. Uolienoje rasti amonitai įgalina gana tiksliai nustatyti jos amžių, nes kiekviena rūšis gyvavo trumpai, o nuo kitų rūšių aiškiai skyrėsi kriauklės pavidalu ir jos paviršiaus raštu (*11, 12*). Amonitai išmirė visuotinio faunos pasikeitimo metu mezozojaus eros pabaigoje, ir nuo to laiko iš galvakojų išliko tik sepijos, aštuonkojai ir nautilai.

Pilvakojai ir dvigeldžiai, dar dvi didelės moliuskų grupės, taip pat gyveno dar kambro laikais (tačiau dvigeldžiai iki pat terciaro nebuvo taip paplitę kaip dabar). Paleozojuje ir mezozojuje jų ekologinę nišą užėmė primityvi bestuburių grupė — pečiako-

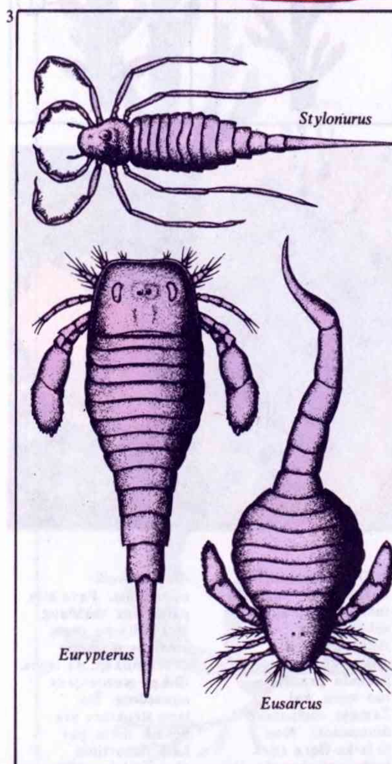
Dar žiūrėk:
Fosilijos — praeities gyvybės pėdsakai 168
Pasaulis dar be žmonių 18
Sausumos ir jūrų moliuskai 84
Dvigeldžiai moliuskai 86
Galvakojai moliuskai 88
Nariuotakojai 92
Krabai ir vėžiai 94
Skėriai, blakės ir žirgeliai 104
Stuburinių atsiradimas 116



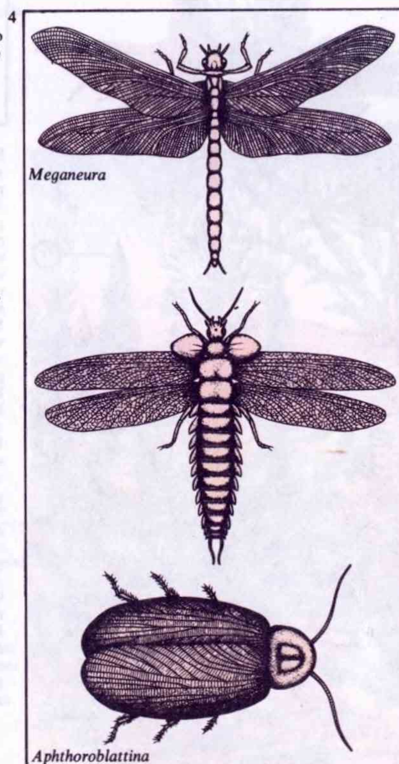
1 Trilobitas buvo labai panašus į dabartinį vėdarėlį, tiktai turėjo chitininius griaučius — šarvą. Kūną sudarė: galvos skydas (*1*) su jutimo organais ir glabela, arba gumbu, kuriame buvo skrandis; liemuo (*2*), susidedantis iš paslankiai susijungusių segmentų, kurių kiekvieno apačioje buvo kojų pora; uodegos skydas (*3*). Kiekvieną galūnę sudarė nariuota vaikščiojamoji koja ir nariuoti priedai — plaukymo bei kvėpavimo organai ir mentė, kuria maisto dalelės buvo varomos į burną.



2 Trilobitai prisitaikydavo prie aplinkos sąlygų įvairiausiais būdais: *Trimerus* rausdavosi į gruntą, *Ampyx* plūduriuodavo, o *Encrinurus* lėtai ropojo dugnu.



3 Skorpionvėžiams (manoma, kad jie buvo giminingi trilobitams) priklausė ir silūro bei devono didieji jūrų skorpionai. Kai kurie iš jų turėjo žnyples ir užaugdavo iki 3 m ilgio. Bet buvo ir mažesnių, šiek tiek panašių į dabartinius skorpionus: *Stylonurus*, randamas silūro ir devono uolienose, turėjo ilgas kojas; *Erypterus*, rastas Škotijos devone, buvo pirmasis atrastas šios grupės individas. *Eusarcus* panašus į skorpioną. Silūro metu skorpionvėžiai gyveno tik jūroje, vėliau persikėlė į gėlą vandenį.



4 Vabzdžiai atsirado devone ir suklestėjo karbone. Tarp jų buvo: *Meganeura* (atstumas tarp išskėstų sparnų galų iki 80 cm), specializavęsi *Stenodyctia* ir tarakonai *Aphthoroblattina*.



5 Trilobitas *Ogygiocarella* išliko 500 milijonų metų amžiaus ordoviko uolienose.



6 Išnykusio jūrų vėžio *Eryon* fosilija rasta 140 milijonų metų amžiaus juros sistemos klintyse.

jai. Jie iš išorės buvo panašūs į dvigeldžius — buvo nejudrūs (sėslūs), jų minkštas kūnas buvo tarp dviejų geldelių, tačiau jie nebuvo dvigeldžiams giminingi. Vietoj kairiosios ir dešiniosios geldelės, kurias turi dvigeldžiai, pečiakojai turi viršutinę ir apatinę.

Koralų vystymasis

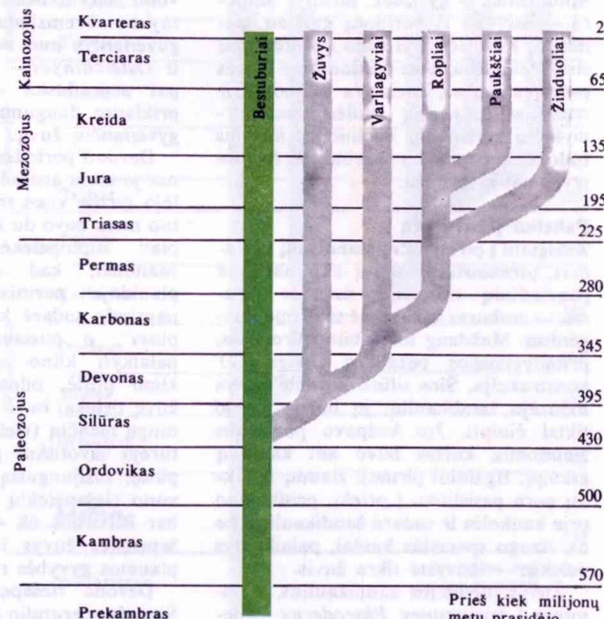
Koralai yra svarbi iškastinių organizmų grupė. Skirstoma į tris grupes, iš kurių dvi jau išnykusios. Pirmoji grupė — keturspinduliai koralai, arba rugozos (*Tetracorallia*, arba *Rugosa;* taip vadinami dėl rievėtų griaučių, nes lotyniškai *rugosus* reiškia „raukšlėtas") Tai daugiausia buvo pavieniai organizmai, panašūs į jiems giminingas aktinijas, bet gyveno taurės pavidalo kiautuose. Kiek vėliau jie pradėjo sudaryti kolonijas iš keleto gyvūnų. Rugozos atsirado ordoviko viduryje, suklestėjo ankstyvajame karbone ir išmirė perme. Antroji grupė, koralai tabuliatai (*Tabulata*), gyveno kolonijomis, susidariusiomis iš daugybės mažų individų. Jie atsirado ordoviko viduryje, klestėjo silūre ir devone, o išnyko perme. Trečioji grupė — šešiaspinduliai koralai; tai dabartiniai rifus sudarantys koralai. Jie atsirado triaso viduryje ir dažniausiai gyvena kolonijomis.

Kai kurie stuburinių giminaičiai

Chordinių (*Chordata*) tipui, kuriam priklauso ir žmogus, priskiriamos ir kelios grupės mažų, primityvių gyvūnų, panašių į kirmėles. Pirmoji šio tipo atšaka tikriausiai buvo graptolitai (7) — kolonijiniai pasyviai plaukiojantys ir sėslūs organizmai, kurių buvo gausu ordoviko ir silūro periodų jūrose. Jie sparčiai kito: ankstyvajame ordovike jų forma buvo sudėtinga, silūre — tiesi, paprasta. Dėl to jie padeda tiksliau nustatyti paleozojaus juodųjų skalūnų amžių.

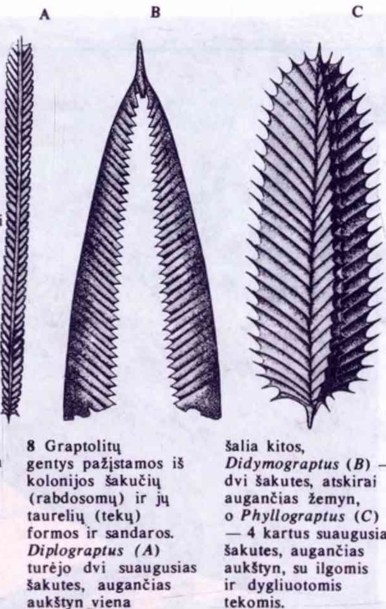
Dygiaodžiai — jūros žvaigždės, jūrų ežiai ir jūrų lelijos — tikriausiai yra artimi stuburinių protėviams. Dauguma jų turi šarvus, todėl gerai fosilizavosi. Kai kurios karbono klintys beveik ištisai yra sudarytos iš jūrų lelijų griaučių plokštelių.

Raktas

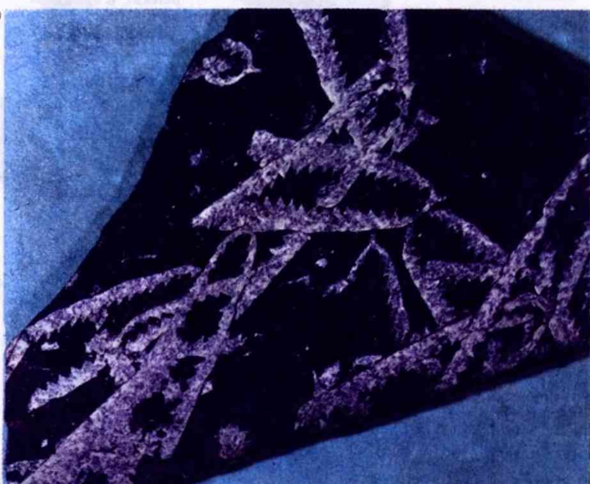




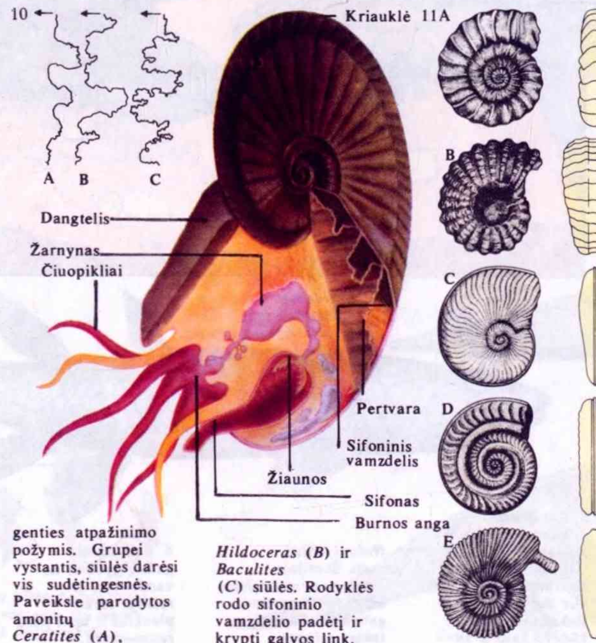
7 Graptolitai buvo pasyviai plaukiojantys organizmai, gyvenantys kolonijomis. Jų buvo gausu ordoviko ir silūro periodų jūrose. Kolonija užaugdavo ne ką didesnė kaip 10 cm ilgio. Pradėdavo augti nuo vieno individo (zooido), atsiradusio lytiniu būdu. Kiti zooidai išaugdavo iš pirmojo zooido šono ir vystydavosi vienas iš kito, sudarydami tai rūšiai būdingą kolonijos formą. Kiekvienas zooidas gyveno taurelėje, vadinamojoje akutėje, bendru kanalu sujungtas su kitais. Chitininiai griaučiai turėjo vidinį ir išorinį sluoksnį. Zooidai turėjo plunksnos pavidalo mitybos organą — mėsingą skiauterę.



8 Graptolitų gentys pažįstamos iš kolonijos šakučių (rabdosomų) ir jų taurelių (tekų) formos ir sandaros. *Diplograptus* (*A*) turėjo dvi suaugusias šakutes, augančias aukštyn viena šalia kitos, *Didymograptus* (*B*) — dvi šakutes, atskirai augančias žemyn, o *Phyllograptus* (*C*) — 4 kartus suaugusias šakutes, augančias aukštyn, su ilgomis ir dygliuotomis tekomis.



9 Dėl greitos graptolitų evoliucijos ir paplitimo visame pasaulyje jų fosilijos tapo idealiais amžiaus indikatoriais. Pavyzdžiui, pagal graptolitus *Didymograptus*, kurių gausu šiame skalūne, jis priskiriamas apatiniam ordovikui. Kiek jaunesnis ar senesnis skalūnas turės kitokių graptolitų.



10 Amonito kūnas buvo minkštas, panašus kaip dabartinių nautilų, kurie taip pat gyvena išorinėje kriauklės kameroje. Augdamas gyvūnas gamindavo naują kamerą, po to persikeldavo į ją; nuo senosios atsitverdavo pertvara. Kad galėtų plūduriuoti, kameras per jas jungiantį sifoninį vamzdelį, einantį iš gyvenamosios kameros, pripildydavo oro. Pertvaros su kriauklės sienele jungėsi sudėtingomis siūlėmis; jos yra genties atpažinimo požymis. Grupei vystantis, siūlės darėsi vis sudėtingesnės. Paveiksle parodytos amonitų *Ceratites* (*A*), *Hildoceras* (*B*) ir *Baculites* (*C*) siūlės. Rodyklės rodo sifoninio vamzdelio padėtį ir kryptį galvos link.

11 Amonitai identifikuojami pagal jų kriauklių paviršiaus raštą. Pavyzdžiui, amonito *Promicroceras* (*A*) kriauklė briaunota, *Douvilleiceras* (*B*) — gūbriuota, *Harpoceras* (*C*) turi skiauterę, *Hildoceras* (*D*) — kelis išilginius gūbrius, o *Kosmoceras* (*E*) prie angos turi porą irklo pavidalo vožtuvų.



12 Amonito kriauklės forma rodo jo gyvenseną. *Scaphites* (*A*) buvo pasyviai dreifuojantis gyvūnas, *Baculites* (*B*), *Amaltheus* (*C*) ir *Dactylioceras* (*D*) — aptakių formų aktyvūs plėšrūnai; nepaslankus *Cadoceras* (*E*) slankiojo tik aukštyn ir žemyn, reguliuodamas savo plūdrumą, o panašus į sraigę *Turrilites* (*F*) gyveno jūroje.



13 Belemintai buvo giminingi amonitams, tačiau panašūs į kalmarus ir turėjo pieštuko pavidalo kriaukles.

Praeities žuvys ir varliagyviai

Stuburiniai — gyvūnai, turintys stuburą,— išsivystė iš nariuotų gyvūnų, panašių į kirmėles. Tai rodo ir dabartinių stuburinių (kuriems priklausome ir mes patys) stuburas, kuris yra nariuotas, ir ritmiškas šonkaulių išsidėstymas. Pirmykščių stuburinių evoliucijos modelis rodo, kaip paprastos pagrindinės formos įgyja naujų bruožų.

Pakeliui į žuvų erą

Žvelgiant į pirmykščių stuburinių griaučius, pirmiausia krinta į akis nariuota pagrindinių raumenų sistemos atrama — stuburas ir kaukolė su ertme smegenims. Maždaug tokia būtų pirmosios, primityviausios bežandės žuvies (*1*) konstrukcija. Šios silūro periodo žuvys neturėjo žandikaulių, jų burna galėjo tiktai čiulpti. Jos kvėpavo porinėmis žiaunomis, kurios buvo ant kaulinių ataugų. Ilgainiui pirmoji žiaunų laikiklių pora pasislinko į priekį, prisikabino prie kaukolės ir sudarė žandikaulius, be to, išaugo specialūs kaulai, palaikantys pelekus — išsivystė tikra žuvis.

Žuvys, turinčios žandikaulius, skirstomos į tris grupes: *Placodermi* — devono šarvuotosios žuvys; *Chondrichthyes* — kremzliniai rykliai ir rajos, gyvenantys nuo devono iki šių laikų; ir *Osteichthyes* — kaulinės žuvys, taip pat atsiradusios devone; šiai grupei priklauso dauguma dabartinėse jūrose gyvenančių žuvų.

Devono periodas laikomas žuvų era, nes jo metu atsirado, suklestėjo ir įsigalėjo jūrose visos trys žuvų grupės. Jau tuo metu buvo du kaulinių žuvų pogrupiai: stipinpelekės ir riešapelekės. Manoma, kad stipinpelekės žuvys plaukiojo poriniais pelekais, kurių pagrindą sudarė kaulinių ataugų „stipinai“, o pusiausvyrą joms padėjo palaikyti kūno viduje esanti plaukimo pūslė, pilna oro. Riešapelekių žuvų pelekai buvo priaugę prie raumeningų menčių (riešų), o kai kurios iš jų turėjo savotiškus plaučius — plaukimo pūslę, susijungusią su stemple. Po devono riešapelekių žuvų sumažėjo, dabar išlikusios tik 4 gentys, tačiau riešapelekės žuvys labai svarbios mūsų planetos gyvybės raidos istorijai.

Devono riešapelekės žuvys gyveno Šiaurės pusrutulio gėluosiuose ežeruose. Kartais tie ežerai išdžiūdavo, ir tada juose žūdavo visa, kas gyva (*5*). Tačiau plaučius turinčios žuvys galėjo kvėpuoti oru ir nebūdamos vandenyje; turėdamos mentės pavidalo pelekus, kuriais buvo galima, kad ir vargiai, judėti sausumoje (*6*), jos galėjo bent jau kurį laiką tverti be vandens. Dažnai to joms pakakdavo nuropoti ligi kito vandens baseino. Ilgainiui jų pelekų kaulai ištobulėjo ir tapo geresnėmis atramomis — keturkojo gyvūno galūnėmis.

Gyvūnai įsikuria sausumoje

Tokia pirminė galūnė, susidedanti iš dviejų pagrindinių dalių ir keleto pirštų gale, tapo modeliu visiems būsimiems stuburiniams. Pirmykštis varliagyvis *Ichthyostega* (*8*), rastas Grenlandijos viršutinio devono uolienose, gyveno tuo metu, kai atsirado didelių miškų, ir jau turėjo tas pirmines keturkojo galūnes, bet jo kaukolės ir uodegos kaulai liko tokie kaip žuvies.

Karbono periodo pradžioje varliagyvių jau buvo gausu. Dauguma jų priklausė vienai išnykusiai grupei — labirintodontams (jie taip vadinami dėl ran-

Dar žiūrėk:

Fosilijos — praeities gyvybės pėdsakai 168

Gyvybė ateina į sausumą 176

Pasaulis dar be žmonių 18

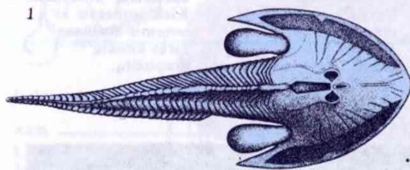
Žuvų gyvenimas 120

Žuvų klasifikacija 118

Gyvybės evoliucija 16

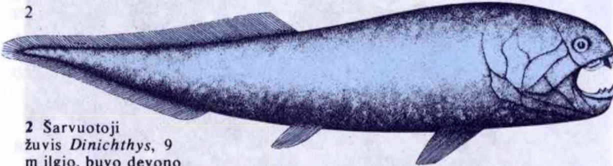
Varliagyvių gyvenimas 126

1



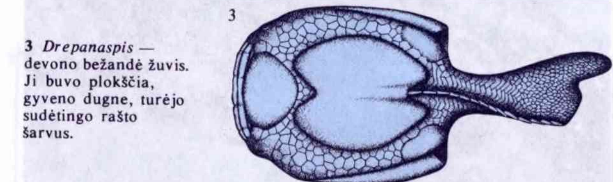
1 Viena silūro periodo bežandžių žuvų buvo *Cephalaspis*. Ji turėjo trikampį galvos skydą, kurio apačioje buvo burna ir poriniai pelekai, o viršuje — pora virpesiams jautrių organų.

2



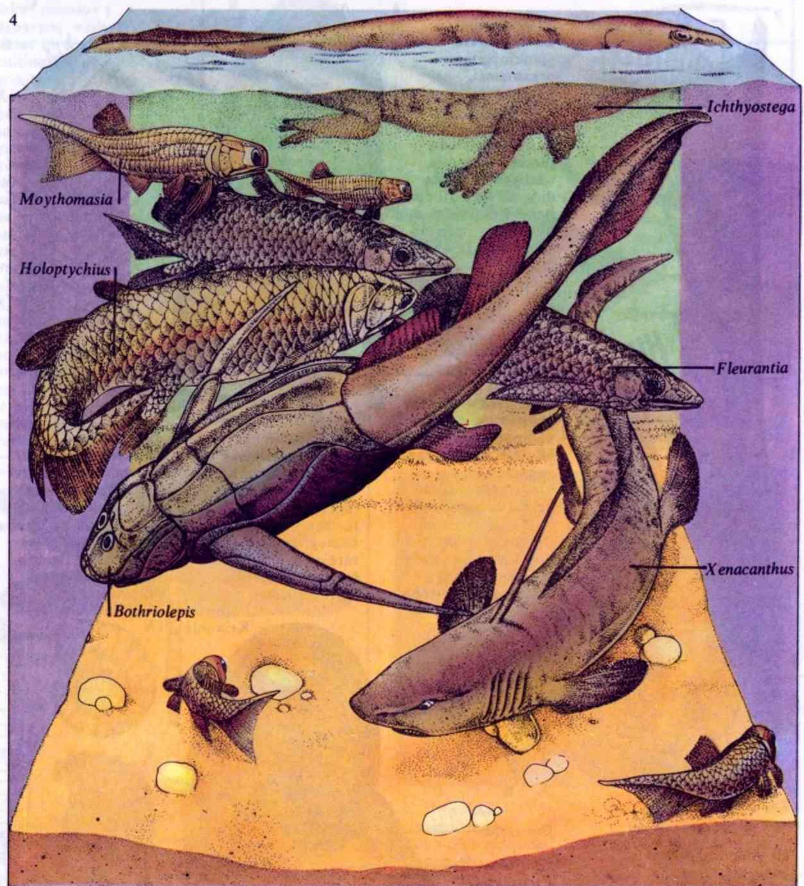
2 Šarvuotoji žuvis *Dinichthys*, 9 m ilgio, buvo devono jūrų siaubas.

3



3 *Drepanaspis* — devono bežandė žuvis. Ji buvo plokščia, gyveno dugne, turėjo sudėtingo rašto šarvus.

4



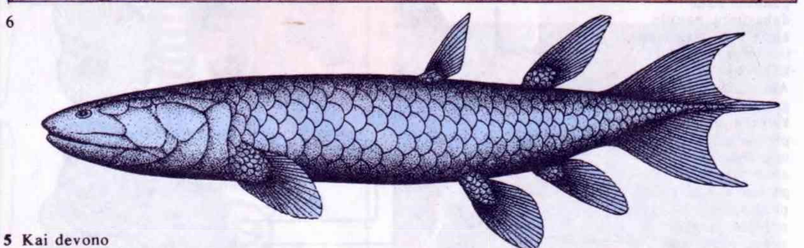
4 Būdinga devono žuvų gyvenamoji vieta buvo kontinentinės (vidinės) jūros, kurių tuo metu buvo Šiauriniame žemyne, tarp neseniai atsiradusių kalnų grandinių. Paveiksle vaizduojamos žuvų rūšys, gyvenusios tokiose vietose. *Bothriolepis* — tipiška šarvuotoji žuvis, iki 24 cm ilgio. Jos galva, kūnas ir pirmoji pora pelekų buvo apaugę šarvais. *Xenacanthus* — viena pirmųjų kremzlinių žuvų, turėjusi daug ryklio bruožų. Ji plaukiojo poriniais lapo pavidalo pelekais ir turėjo ilgą smailą uodegą. Ilgis iki 75 cm. *Moythomasia* buvo viena stipinpelekių, o *Holoptychius* — viena riešapelekių kaulinių žuvų. *Fleurantia* buvo riešapelekė žuvis, turinti plaučius; ji panaši į savo protėvius, iš kurių atsirado pirmieji varliagyviai, tokie kaip *Ichthyostega* (paveiksle pavaizduotas vandens paviršiuje).

5



5 Kai devono dykumose vandens klanai išdžiūdavo, visa kas gyva susirinkdavo ten, kur dar buvo bent šlakelis vandens, ir žūdavo kaip ši žuvis *Holoptychius*, rasta Škotijoje. Sausumos stuburiniai atsirado iš gyvūnų, gebančių ištverti tokias sąlygas.

6



6 Kad žuvis galėtų gyventi ne vandenyje, jai reikėjo turėti plaučius ir bent porą raumeningų, į kojas panašių pelekų, kurie padėtų jai judėti. Tokios buvo devono riešapelekės žuvys *Eusthenopteron*; jų ilgis iki 60 cm.

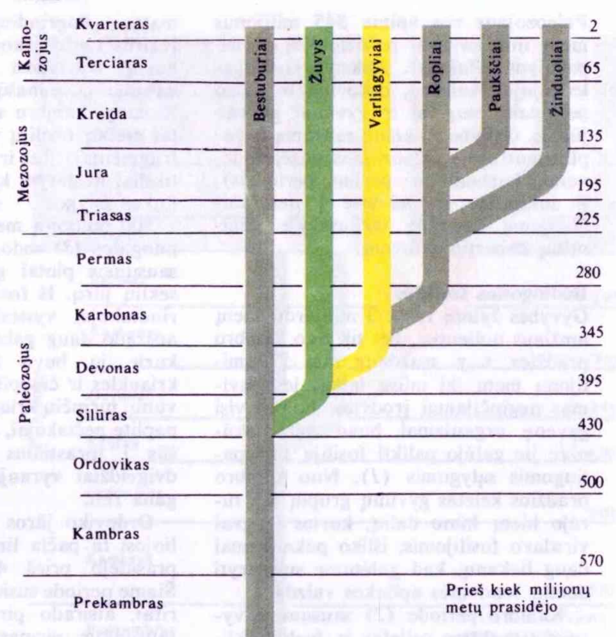
gyto dantų emalio). Labirintodontai turėjo daug tvirtesnį stuburą negu *Ichthyostega;* tai rodo, kad jie daug ilgiau išbūdavo sausumoje negu vandenyje, kuriame jų kūnas prarasdavo svorį. Jie tikriausiai gyveno panašiai kaip dabartiniai varliagyviai, kurie didžiąją gyvenimo dalį praleidžia sausumoje ir grįžta į vandenį tik kiaušinių padėti. Iš kiaušinių išsiritę jaunikliai, panašūs į žuvų mailių, turėjo išorines žiaunas ir gyveno vandenyje iki subręsdami, kaip ir dabartinių varlių buožgalviai.

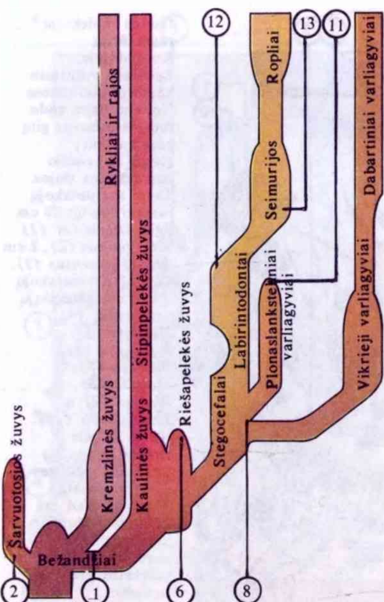
Varliagyvių prisitaikymas

Karbono varliagyviai greitai užpildė įvairias ekologines nišas, susidariusias sausumos sąlygomis. Jie visi buvo plėšrūnai: mažesnieji mito vabzdžiais, kurių daug buvo karbono miškuose, didesnieji gyveno pelkėse, panašiai kaip krokodilai, ir mito žuvimis arba savo gentainiais.

Kiti vėlyvojo paleozojaus varliagyviai, negiminiški labirintodontams, prisitaikė labai įvairiai. Kai kurie iš jų visą amžių gyveno vandenyje, praradо kojas ir supanašėjo su gyvatėmis. Vienas tokių buvo karbono varliagyvis *Dolichosoma (10)*. Kiti suplokštėjo, jų kaukolės išplatėjo, išaugo neaiškios paskirties plokšti ragai. Tokie gyvūnai, pavyzdžiui, *Diplocaulus (11)*, tikriausiai gyveno po vandeniu, dugno dumble.

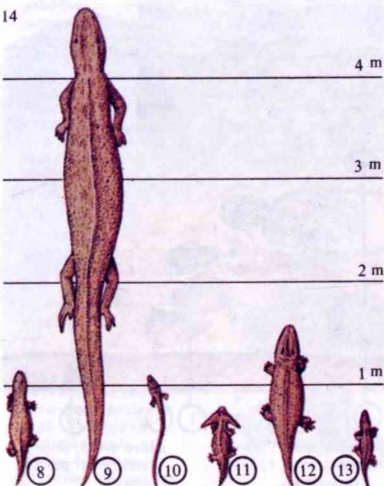
Labirintodontai ir kai kurios kitos varliagyvių grupės triaso metu išnyko; tik nedaugelis jų palikuonių — nedidelės reliktinės grupės — sulaukė šių dienų. Tačiau šiek tiek anksčiau iš varliagyvių išsiskyrė tarpinė grupė, kuri visam laikui paliko vandenį ir tapo ropliais. Tarpinės grupės gyvūnai jau turėjo aukštesnio tipo gyvūnų bruožų, panašias į roplių galūnes, tačiau jų kaukolė ir stuburas tebeliko tokie kaip varliagyvių. Šios grupės tipiškas gyvūnas yra permo *Seymouria (13)*, kuris vis dėlto nėra tiesioginis roplių pirmtakas, nes primityvūs ropliai jau egzistavo ankstyvajame karbone.



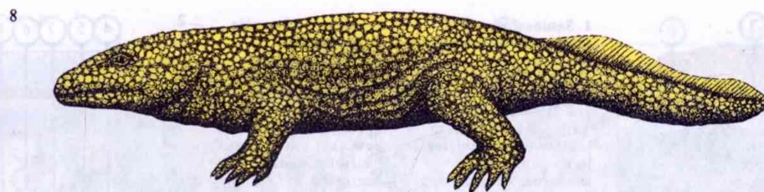


7 Varliagyviai ir tobulesnės žuvys išsivystė iš primityvių devoninių formų.

Schemos skaičiai atitinka paveikslų numerius.



14 Vėlyvojo paleozojaus varliagyvių dydis ir kūno forma labai įvairavo; tai matyti iš jų paveikslų.



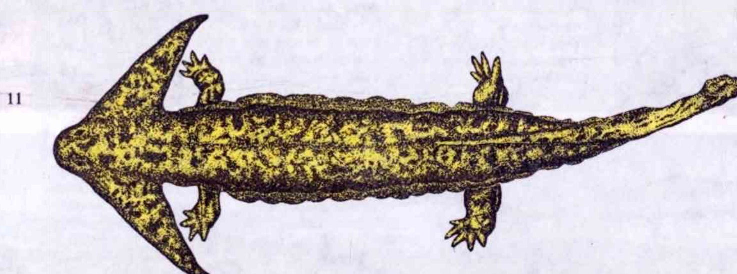
8 *Ichthyostega* yra seniausias ir primityviausias žinomas varliagyvis. Jis rastas Grenlandijos devono nuogulose, turėjo maždaug 1 m ilgio varliagyviams būdingą kūną ir dar išlikusią žuvies kaukolę bei uodegą.



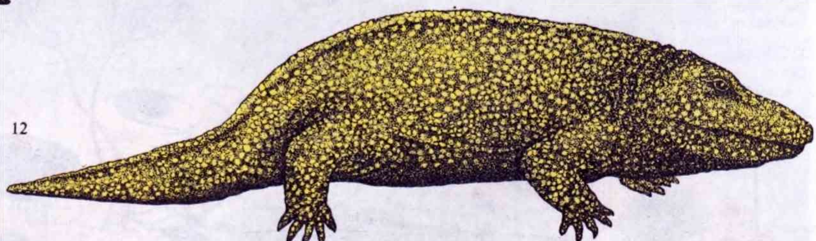
9 *Eogyrinus* — vienas didžiųjų varliagyvių, gyvenusių karbono pelkėse. Būdamas 5 m ilgio, jis tikriausiai buvo panašus į krokodilą ir gyveno panašiomis sąlygomis — seklumose.



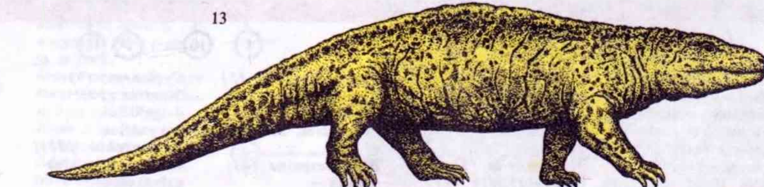
10 *Dolichosoma* rodo, kaip sugebėjo prisitaikyti karbono varliagyviai. Šis varliagyvis buvo 1 m ilgio, neturėjo galūnių, dėl to buvo panašus į ungurį ir, kaip manoma, panašiai gyveno.



11 *Diplocaulus* — permo amžiaus varliagyvis. Jo ilgis iki 60 cm. Būdingas požymis — bumerango pavidalo kaukolė; iš to sprendžiama, kad jis gyveno ežerų dugno dumble.



12 *Eryops* — stambus permo periodo varliagyvis, viena tų keistų formų, kurios egzistavo prieš pat atsirandant pirmiesiems ropliams. Jo 1,5 m ilgio kūnas buvo gerai prisitaikęs gyventi sausumoje.



13 *Seymouria* — permo periodo varliagyvis, tiek evoliucionavęs, kad iki šiol nesutariama, ar tai buvo varliagyvis, ar primityvus roplys. Jis buvo 60 cm ilgio, jo kaulai ir galūnės labai panašios į roplio.

Gyvybė ateina į sausumą

Paleozojaus era apima 345 milijonus metų nuo kambro pradžios iki permo pabaigos (*Raktas*). Ankstyvajame paleozojuje (kambro, ordoviko ir silūro periodais) augalai ir gyvūnai gyveno jūroje. Gyvybė išsikėlė į sausumą ir paplito antrojoje paleozojaus pusėje (devono, karbono ir permo periodais); ji suklestėjo ir išsivystė į nesuskaičiuojamą daugybę tarpusavyje giminiškų dabartinių formų.

Būdingosios fosilijos

Gyvybės žymių rasta 3 milijardų metų amžiaus uolienose, bet tik nuo kambro pradžios, t. y. maždaug nuo 570 milijonų metų iki mūsų laikų, jos buvimas neginčijamai įrodytas. Iki tol visi gyvenę organizmai buvo minkštakūniai; jie galėjo palikti fosilijų tik ypatingomis sąlygomis (*1*). Nuo kambro pradžios keletas gyvūnų grupių jau turėjo kietų kūno dalių, kurios lengvai virsdavo fosilijomis; išliko pakankamai daug liekanų, kad galėtume susidaryti detalų senovinės aplinkos vaizdą.

Kambro periode (*2*) sausumoje vyravo neaukštas reljefas ir švelnus klimatas. Pagrindiniai gyvūnai buvo įvairūs nariuotakojai (*Arthropoda*), iš kurių svarbiausi buvo trilobitai (į vabzdžius panašūs jūrų gyvūnai). Kadangi kambro uolienos labai senos, tai sveikų fosilijų jose nerandama (tik fragmentai); bet ir iš jų įmanoma gana tiksliai nustatyti, kokios tada buvo aplinkos sąlygos.

500 milijonų metų senumo ordoviko nuogulos (*3*) rodo, kad tuo metu dideli sausumos plotai grimzdo, buvo daug seklių jūrų. Iš fosilijų matyti, kad nariuotakojai vystėsi ir toliau, be to, atsirado daug galvakojų moliuskų; kai kurie jų buvo labai dideli, turėjo kriaukles ir čiuopiklius. Iš tų laikų gyvūnų, turinčių kriaukles, labiausiai buvo paplitę pečiakojai, tik iš išvaizdos panašūs į įprastinius dvigeldžius. Dabar dvigeldžiai vyrauja, o pečiakojai yra gana reti.

Ordoviko jūros dugno gyvybė rutuliojosi ta pačia linkme ir silūre, kuris prasidėjo prieš 430 milijonų metų. Šiame periode susidarė didžiuliai koralų rifai, atsirado pirmieji stuburiniai, o sausumoje pirmąsyk pabandė įsikurti primityvūs augalai. Vykstant kalnodarai, atsirado naujų didelių sausumos plotų. Didelės ordoviko ir silūro nuogulų storymės randamos Europoje, Šiaurės ir Pietų Amerikoje, Australijoje ir Azijoje. Gausios tų nuogulų fosilijos iš įvairių vietų leidžia gana tiksliai įsivaizduoti ištisų periodų ekologines sąlygas.

Gyvybė pasiekia sausumą

Prieš 395 milijonus metų, devono periode, gyvybė kaip reikiant atėjo į sausumą. Tuo metu klestėję sausumos augalai išskyrė didžiulį kiekį deguonies į atmosferą, kurioje ligi tol buvo per daug anglies dioksido ir todėl ji netiko gyvūnams. Atsiradus pakankamai deguonies, nariuotakojams, pavyzdžiui, erkėms ir šimtakojams, atsivėrė keliai užimti sausumą. Jais pasekė stuburiniai, pirmiausia plaučius turinčios dvikvėpės žuvys, paskui varliagyviai. Į krantus buvo keliamasi daugiausia iš seklių sausumos baseinų, nuošalyje nuo vandenyno ardomų krantų. Daguma žuvų turėjo žandikaulius, taigi, ne taip kaip jų protėviai, jau galėjo kąsti ir

Dar žiūrėk:

Praeities žuvys ir varliagyviai 174

Fosilijos — praeities gyvybės pėdsakai 168

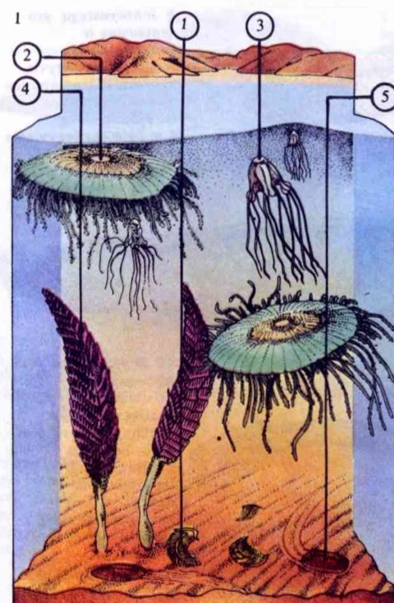
Gyvybės evoliucija 16

Pasaulis dar be žmonių 18

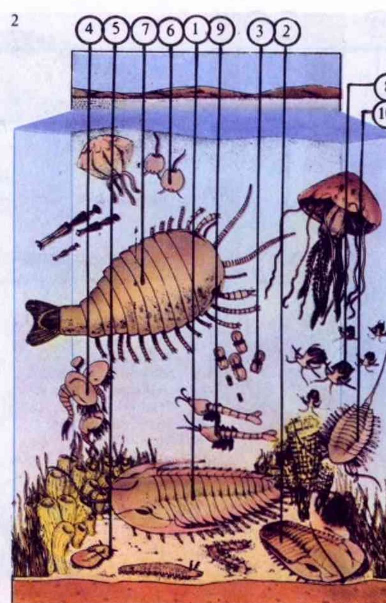
Varliagyvių gyvenimas 126

Žuvų klasifikacija 118

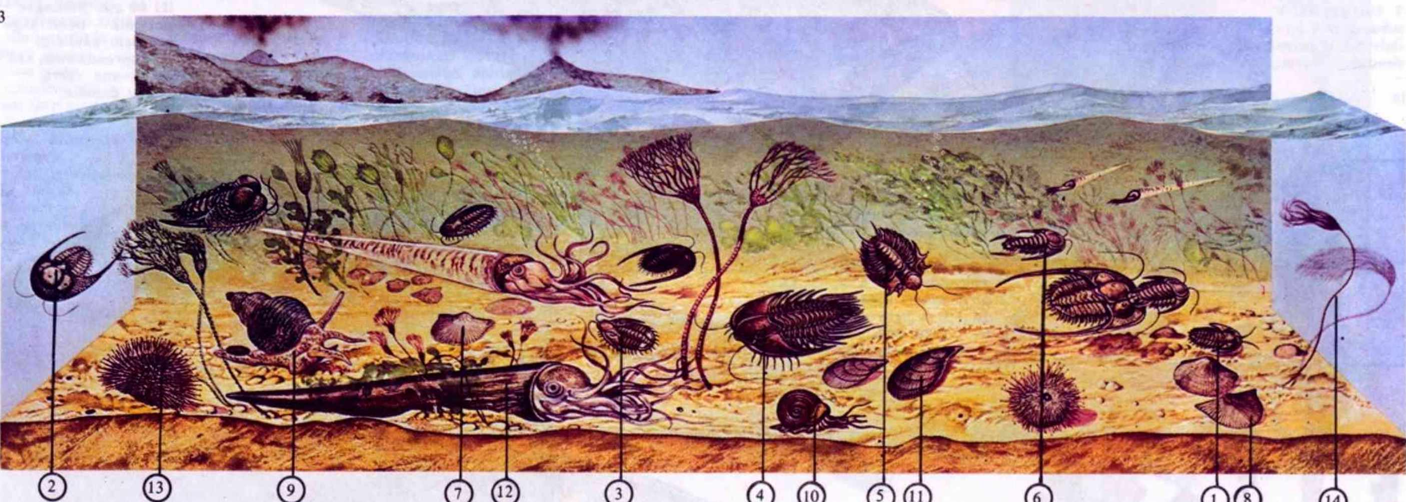
Stuburinių atsiradimas 116



1 Seniausios fosilijos iš prekambro laikų, buvusių daugiau kaip prieš 570 milijonų metų, yra labai retos. Taip yra todėl, kad to laikotarpio organizmai buvo paprastos sandaros, neturėjo kietų kūno dalių, kurios lengvai fosilizuojasi, be to, ir dėl tos priežasties, kad senosios uolienos yra labai deformuotos ir visi organizmų pėdsakai sunaikinti. Tačiau pavienių organizmų, pavyzdžiui, karbonatinių dumblių, randama ir tose senovinėse uolienose, kurių amžius siekia 2500 milijonų metų. Geriausias prekambro fosilijų kompleksas, datuojamas pačia prekambro pabaiga, rastas Pietų Australijoje, Ediakaros vietovėje. Pagal uolienų pobūdį nustatyta, jog ten buvo jūros sekluma smėlėtu dugnu, kuriame gyveno minkštakūniai gyvūnai, pavyzdžiui, į kirmėlę panaši *Spriggina (1)*, medūzos *Eoporpita (2)* ir *Kimberella (3)*, jūros plunksna *Arborea (4)* ir neaiškios prigimties bestuburis *Dickinsonia (5)*.



2 Kambro periodo fosilijos yra daug labiau išplitusios, nes daugelio grupių organizmai turėjo kietų apsauginių kūno dalių. Dažniausiai pasitaiko nariuotakojai, jų tarpe nariuotieji trilobitai. Kambro fosilijų randama visame pasaulyje, bet ypač gera, beveik 70 rūšių turinti faunos kolekcija rasta Britų Kolumbijoje, Berdžeso vidurinio kambro skalūnuose. Uolienų kaita rodo tuo metu buvus gilų baseiną, kurį staiga apnuodijo išsiveržusios dujos. Tarp nariuotakojų rasta trilobitų: 20 cm ilgio *Olenoides (1)* ir *Ogygopsis (2)*, 2 cm dydžio *Agnostus (3)*. Iš kitų nariuotakojų čia yra aukštesniųjų vėžiagyvių (*4*), *Naraoia (5)*, *Burgessia (6)*, *Sidneya (7)*, *Marella (8)*, *Waptia (9)* ir *Emeraldella (10)*. Kartu su jais gyveno pintys, kirmėlės, medūzos ir jūrų dumbliai. Manoma, kad tai būdinga vidurinio kambro fauna, nors jos išlikimo priežastis yra netipiška.



3 Ordoviko periode gyvūnai pasidarė dar įvairesni. Jų fosilijų randama gausiai. Dabartinių Britų salų vietoje buvo gili jūros dubuma. Ji skyrė šiaurėje kylančius kalnus nuo neaukštos sausumos pietuose. Tai įrodo Škotijoje rasta viršutinio ordoviko fauna. Jūros dubumos pakraščiuose gyveno iki 30 cm ilgio trilobitai: *Proteus (1)*, *Tetraspis (2)*, *Phillipsinella (3)*, *Paracybeloides (4)*, *Sphaerocoryphe (5)*, *Remopleurides (6)*, pečiakojai, pavyzdžiui, *Sampo (7)* ir *Raphinesquina (8)*; sraigės — *Cyclonema (9)* ir *Sinuites (10)*; dvigeldžiai, pavyzdžiui, *Byssonychia (11)*; turintys kriaukles galvakoiai, pavyzdžiui, *Orthoceras (12)*; dygiaodžiai, pavyzdžiui, *Aulechinus (13)*, ir jūrų lelijos (*14*). Ši dubuma išliko ir silūro metu, ir joje vystėsi labai panaši fauna.

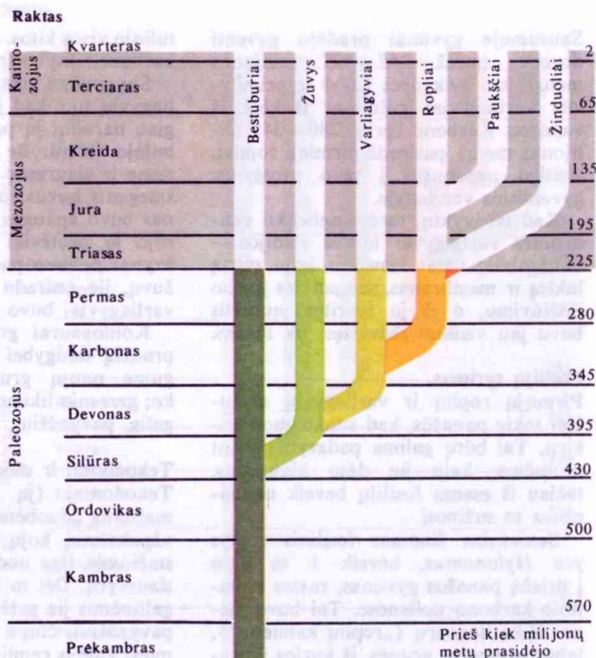
ėsti savo kaimynes. Daugelis žuvų turėjo kaulinius šarvus, kurie jas saugojo nuo grobuonių. Tuo metu atsirado ir ryklių protėviai.

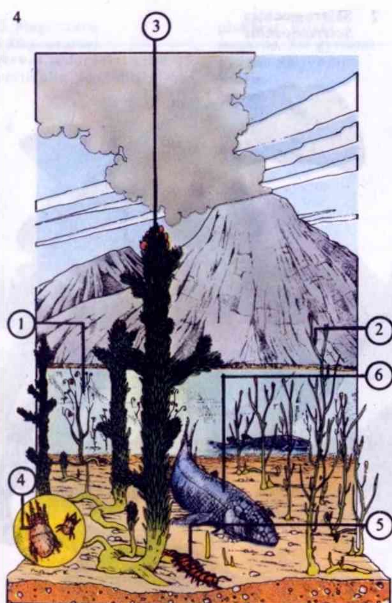
Stuburiniai kūrėsi sausumoje tam, kad galėtų išlikti. Dvikvėpės ir riešapelekės žuvys gyveno periodiškai išdžiūstančiuose vandens baseinuose. Vienam baseinui išdžiūvus, žuvys buvo priverstos keliauti į kitą. Ilgainiui žuvys prie to prisitaikė ir galėjo daug ilgiau išbūti be vandens. Iš jų išsivystė varliagyviai, kurie tik dalį savo gyvenimo ciklo praleisdavo vandenyje. Silūre prasidėjusi kalnodara devone pasiekė apogėjų.

Nuo miškų iki dykumų

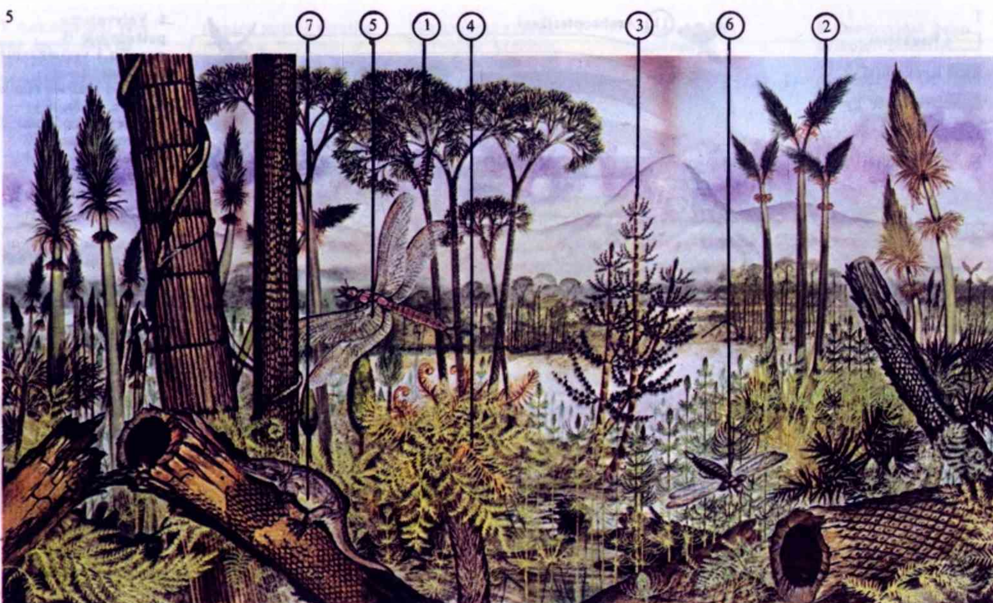
Prasidedant karbono periodui (*5*), prieš 345 milijonus metų, augalai visiškai įsigalėjo sausumoje, ir didžiuliai papartainių bei milžiniškų pataisainių miškai driekėsi gerai drėkinamose derlingose žemumose. Pelkėti miškai ilgainiui atsidurdavo po žeme; iš jų susidarė dabartiniai akmens anglių klodai. Įvairiausios išvaizdos ir dydžio varliagyviai šliaužiojo žalioje miško prieblandoje, o virš jų tarp medžių kamienų dūzgė didžiuliai vabzdžiai, net iki 60 cm nuo vieno sparno galo ligi kito (*5*). Aukštesnėse vietose, virš paskendusių rūke slėnių ir deltų, vešėjo ne taip tankiai želiantys augalai — papartainiai ir primityvūs spygliuočiai. Karbone iš varliagyvių išsivystė paprasčiausi ropliai, bet viešpataujančia gyvūnų grupe jie tapo tik vėlesniame, permo, periode.

Perėjimas iš karbono į permą (*6, 7*) prieš 280 milijonų metų sutapo su klimato pasikeitimu, kurio priežastys neaiškios. Miškų vietoje atsirado dykumos. Pietų pusrutulyje prasidėjo ledynmetis. Permo laikotarpiu sausumoje toliau plito ropliai. Jie buvo pranašesni už savo protėvius varliagyvius tuo, kad galėjo nuolat gyventi sausumoje ir turėjo tobulesnius griaučius. Permui baigiantis, kai kurie ropliai įgijo žinduolių bruožų.

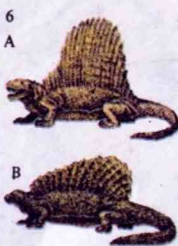




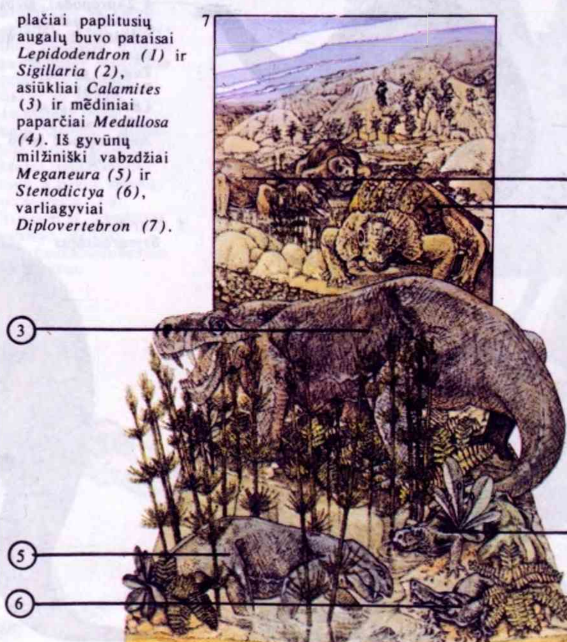
4 Šiaurės Škotijoje devono periode buvo vidinių jūrų. Jų pakrantėse augo psilofitai — pirmieji sausumos augalai, turintys vandens indų sistemą. Tarp jų buvo *Psilophyton (1)*, *Rhynia (2)* ir 20 cm aukščio *Asteroxylon (3)*. Čia gyveno ir seniausi žinomi sausumos gyvūnai: erkės *Protocarus (4)* ir šimtakojai *Archedesmus (5)*. Vandeniui išdžiūvus, dvikvėpės žuvys, pavyzdžiui, *Dipterus (6)*, atsidurdavo sausumoje. Šių organizmų liekanos labai gerai išsilaikė, nes, išsiveržus netoliese buvusiam vulkanui, jos buvo palaidotos silikatinių nuosėdų storymėje.



5 Karbono periode jaunos kalnų grandinės buvo smarkiai ardomos, o suplautos uolienų nuotrupos Šiaurės pusrutulyje sudarė plačias upių deltas. Šiose deltose augo didžiuliai miškai iš primityvių augalų, kurie išaugdavo didumo sulig medžiu ir vėliau virto anglimis. Iš tokių plačiai paplitusių augalų buvo pataisai *Lepidodendron (1)* ir *Sigillaria (2)*, asiūkliai *Calamites (3)* ir mediniai paparčiai *Medullosa (4)*. Iš gyvūnų milžiniški vabzdžiai *Meganeura (5)* ir *Stenodictya (6)*, varliagyviai *Diplovertebron (7)*.



6 Permo periode Šiaurės pusrutulyje drėgnų miškų ir pelkių vietoje atsirado kalnų ir dykumų. Iki to meto atsiradę ropliai buvo daug geriau negu varliagyviai prisitaikę prie rūsčių dykumos gyvenimo sąlygų; jos, be kita ko, paskatino roplius diferencijuotis. Viena jų grupė — pelikozaurai — ant stuburo tąsos užsiaugino keistus nugaros pelekus. Tie pelekai tikriausiai padėdavo reguliuoti temperatūrą: atsukti į Saulę absorbavo šilumą, o atgręžti į kitą pusę ją skleidė. *Dimetrodon* (*A*) buvo mėsėdis pelikozauras; jo ilgis siekė 3 m. Kitas 3 m ilgio pelikozauras *Edaphozaurus* (*B*), buvo žolėdis.



7 Pietinių žemynų dykumas perme tarpais užklodavo ledynai. Tarpledynmečiais dykumose pasirodydavo reta augalija — asiūkliai, paparčiai, sėkliniai paparčiai, spygliuočiai. Iš gyvūnų buvo įvairių roplių — nuo primityviausių formų iki išsivysčiusių, su žinduolių bruožais. Pastarieji ir buvo būsimų žinduolių protėviai. Pietų Afrikos permo nuogulų sluoksniuose rastą fauną sudaro primityvūs ropliai, kaip antai *Pareiasaurus (1)*, ir panašūs į žinduolius gyvūnai: *Endothyodon (2)*, *Lycaenops (3)*, *Hofmeyria (4)*, *Dicynodon (5)* ir *Choerosaurus (6)*.

Praeities ropliai

Sausumoje gyvūnai pradėjo gyventi devone (prieš 345—395 milijonus metų), kai dvikvėpės žuvys ir primityvūs varliagyviai galutinai išsikėlė iš vandens. Karbone (prieš 280—345 milijonus metų) pasirodė pirmieji ropliai, visiškai nepanašūs į savo protėvius, gyvenusius vandenyje.

Kad tai įvyktų, turėjo nebelikti vandeninės varliagyvio lervos stadijos — buožgalvio; užtat kiaušinis įgijo tvirtą lukštą ir membranas, saugančias jį nuo išdžiūvimo, o iš jo išsiritęs jauniklis buvo jau visiškai išsivystęs, tik mažas.

Fosilijų tyrimas.
Pirmųjų roplių ir varliagyvių griaučiai tokie panašūs, kad sunku juos atskirti. Tai būtų galima padaryti nebent nustačius, kaip jie dėjo kiaušinius, tačiau iš esamų fosilijų beveik neįmanoma to sužinoti.

Seniausias žinomas fosilinis roplys yra *Hylonomus*, beveik 1 m ilgio į driežą panašus gyvūnas, rastas viršutinio karbono uolienose. Tai buvo vienas iš kotilozaurų („roplių kamieno"), labai paprastos grupės, iš kurios išsirutuliojo visos kitos. Kotilozaurai atsirado karbone, išnyko triase.

Šių gyvūnų griaučiai skyrėsi nuo varliagyvių tuo, kad jų pirštai turėjo daugiau narelių; jų palikuonių galūnės tobulėjo toliau. Be to, jie turėjo aukštesnę ir siauresnę kaukolę; tai rodo jų smegenis buvus tobulesnes. Roplių kūnas buvo apaugęs žvynais, kurių neturėjo jų protėviai varliagyviai. Roplių žvynai nebuvo paveldėti iš pirmykščių žuvų, jie atsirado iš naujo, po to, kai varliagyviai buvo juos praradę.

Kotilozaurai greitai išplito ir davė pradžią daugybei naujų formų. Dauguma naujų grupių greit vėl išnyko; geresnio likimo susilaukė tik nedaugelis, pavyzdžiui, tekodontai (*2*).

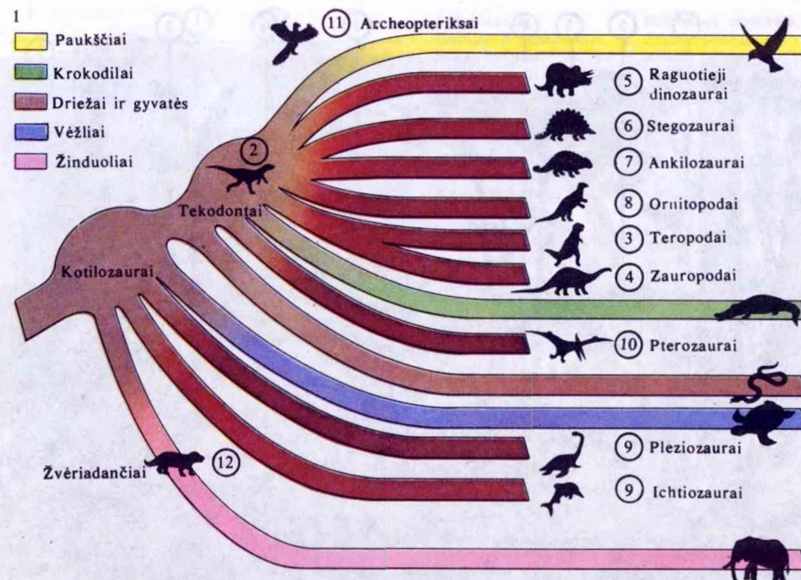
Tekodontai ir dinozaurai
Tekodontai (jų pavadinimas reiškia maždaug „duobėtadančiai") stovėjo ant užpakalinių kojų, o vaikščiojo pusiau stačiomis, ilga uodega palaikydami pusiausvyrą. Dėl to laisvomis priekinėmis galūnėmis jie galėjo ko nors nusitverti, pavyzdžiui, čiupti grobį, tačiau ilsėdamiesi galėjo remtis keturiomis kojomis. Tekodontai buvo nedideli, bet iš jų išsivystė didžiausi visų laikų gyvūnai — dinozaurai.

Žodis „dinozauras" („baisus driežas") yra vieno paleontologijos pradininkų Ričardo Oveno (Owen) naujadaras, kurį jis pavartojo 1842 m., aprašinėdamas daugelį iškastinių roplių, tuo metu rastų Anglijoje. „Dinozauras" nėra tikslus mokslinis terminas, bet vartojamas ir dabar; juo vadinami du roplių būriai — driežadubeniai (*Saurischia*) ir paukščiadubeniai (*Ornithischia*) dinozaurai.

Driežadubenių dinozaurų dubens kaulai panašūs į driežų (*3*). Šis būrys pagal pėdos kaulų sandarą skirstomas į teropodus (*Theropoda*), kurių kojos panašios kaip žinduolių, ir zauropodus (*Sauropoda*) — su driežų kojomis. Teropodai buvo dvikojai mėsėdžiai dinozaurai, labai įvairaus dydžio: nuo viščiuko dydžio podokezauro (*Podokesaurus*) iki didžiausio, 12 m ilgio, tiranozauro (*Tyrannosaurus*). Zauropodai buvo didžiuliai ilgakakliai žolėdžiai dinozaurai, klestėję vėlyvosios juros ir ankstyvosios kreidos laikotarpiu (*4*).

Dar žiūrėk:
Pasaulis dar be žmonių 18
Fosilijos — praeities gyvybės pėdsakai 168
Roplių era 180
Roplių gyvenimas 128
Gyvatės, driežai ir vėžliai 130
Gyvybės evoliucija 16

1



1 Vėlyvajame paleozojuje iš panašių į varliagyvius kotilozaurų atsirado įvairios roplių formos, be to, iš jų išriedėjo tekodontai ir kitos grupės (schemos skaičiai atitinka žemiau pateiktų paveikslų numerius).

2 Tekodontai buvo gana maži, į driežus panašūs gyvūnai. Iš jų vėliau kilo keisčiausių žvėrių. Daugelis jų išmoko stovėti ant dviejų kojų, taigi turėjo laisvas priekines galūnes grobiui stverti. Šiuos bruožus išlaikė daugelis jų palikuonių, ir nors dauguma dinozaurų vėl tapo keturkojais, jų priekinės galūnės liko trumpos. Skleromochlas buvo 1 m ilgio.



2 Skleromochlas
Scleromochlus



3 Tarbozauras
Tarbosaurus

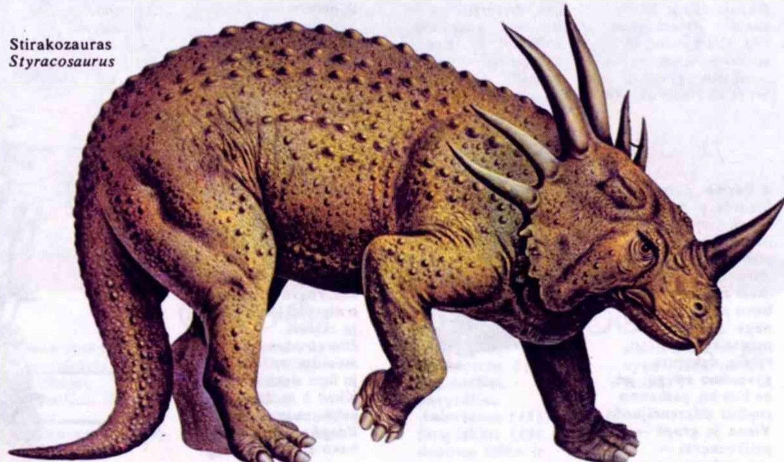
3 Teropodai buvo dideli plėšrūs driežadubeniai dinozaurai. Baisusis tarbozauras buvo 12 m ilgio.

4



Brontozauras
Brontosaurus

4 Zauropodai, jūros periodo pabaigos žolėdžiai dinozaurai, buvo stambiausi Žemės gyvūnai. Brontozauras (*Brontosaurus*, *Atlantosaurus*, *Apatosaurus*) buvo 20 m ilgio.



5 Stirakozauras
Styracosaurus

5 Paukščiadubeniai dinozaurai buvo žolėdžiai. Daugelis turėjo šarvus, kurie juos saugojo nuo teropodų. Raguotųjų dinozaurų šarvus sudarė tik galvos skydas ir ragai, kitos gyvūno kūno dalys buvo nešarvuotos. Gyvūnų kojos taip pat padėjo gintis: užpakalinės laikė kūno svorį, o priekinės galėjo greitai pasukti kūną į priešo pusę. Raguotieji ropliai skyrėsi vieni nuo kitų ragų skaičiumi.

Stirakozauras gyveno kreidos periode.

Diplodokas (*Diplodocus*) buvo iki 25 m ilgio, brachiozauras (*Brachiosaurus*) svėrė daugiau kaip 50 tonų.

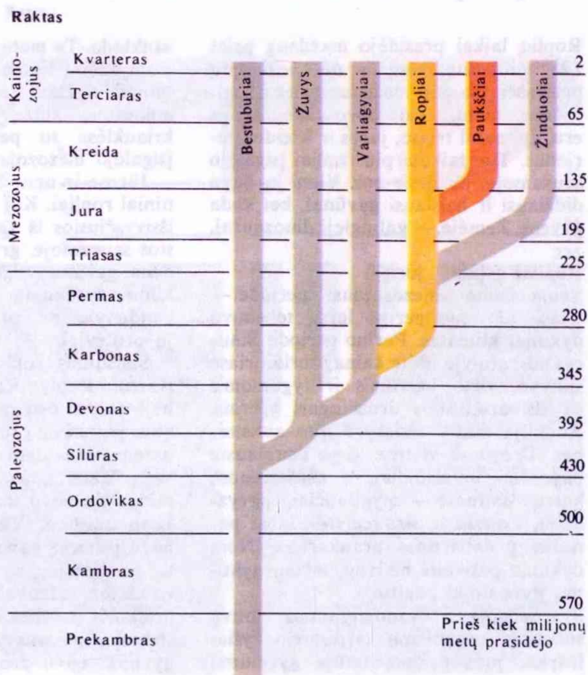
Žolėdžiai dinozaurai ir pirmykščiai paukščiai

Paukščiadubeniai dinozaurai (*Ornithischia*) turėjo panašius kaip paukščių dubens kaulus ir buvo žolėdžiai. Jie skirstomi į 4 grupes. Panašūs į raganosius ir turėję galvos šarvus raguotieji dinozaurai (*Ceratopsia, 5*) gyveno vėlyvosios kreidos laikotarpiu. Šios grupės būdingas gyvūnas triceratopsas (*Triceratops*) turėjo 3 į priekį nuaugusius ragus ir ragines kaklo raukšles. Vėlyvosios juros ir ankstyvosios kreidos laikotarpiu gyvenę stegozaurai (*Stegosauria*) turėjo išilgai nugaros styrančias šarvuotas plokštes. Kentrurozauras (*Kentrurosaurus*) buvo panašus į stegozaurą (*6*), bet vietoj plokščių turėjo spyglius. Ankilozaurų (*Ankylosauria*), kresnų vėlyvosios kreidos laikotarpio gyvūnų, nugaras puošė tanki šarvų plokštelių mozaika, o skolozauras (*Scolosaurus, 7*) ant uodegos galo turėjo kaulinę kuoką. Ornitopodai (*Ornithopoda, 8*), ketvirtoji paukščiadubenių dinozaurų būrio grupė, skyrėsi nuo kitų trijų tuo, kad buvo dvikojai ir neturėjo šarvų. Vienas iš jų — anatozauras (*Anatosaurus*) — turi pusiau vandeninio gyvūno požymių.

Kai kurie specialistai mano, kad dinozaurai ir kiti didžiuliai iškastiniai ropliai, tarp jų ir skraidantys pterozaurai (*10*), buvo šiltakraujai ir gyvensena panašesni į žinduolius negu į roplius. Jei tai būtų tiesa, tai gyvūnai, pavaizduoti paveiksluose, atrodytų judresni, kai kurie gal turėtų ir kailį.

Pirmieji paukščiai (*11*) tikriausiai tiesiogiai išsivystė iš paukščiadubenių dinozaurų. Jeigu jie iš tiesų buvo šiltakraujai, tai galimas daiktas, kad plunksnos, atsiradusios iš žvynų, buvo skirtos kūno šilumai sulaikyti, o tik po to panaudotos skraidyti.

Kai kurios kotilozaurų būrio atšakos grįžo į jūrą (*9*). Tačiau svarbiausia buvo ta šaka, iš kurios atsirado pirmieji į žinduolius panašūs ropliai su žinduolių dantimis ir galūnėmis, o dar vėliau, triase,— ir pirmieji primityvūs žinduoliai.



6 Stegozaurų (*Stegosauria*) šarvus sudarė dvi eilės vertikalių kaulinių plokščių išilgai nugaros. Šie gyvūnai gyveno vėlyvojoje juroje.

7 Ąnkilozaurai taip pat buvo stipriai šarvuoti ropliai, bet neaukšti. Šarvai ant jų nugarų sudarė vientisą mozaiką. Paprastai ir uodega būdavo savotiškai ginkluota. Skolozauras gyveno vėlyvojoje kreidoje, buvo 6 m ilgio.

8 Ornitopodai buvo dvikojai žolėdžiai paukščiadubeniai dinozaurai, paprastai be šarvų. Iguanodontas (*Iguanodon*) gyveno ankstyvojoje kreidoje, buvo 10 m ilgio.

6



Stegozauras
Stegosaurus

7 Skolozauras
Scolosaurus



8 Iguanodontas
Iguanodon



9 Pleziozauras
Plesiosaurus

Ichtiozauras
Ichthyosaurus



9 Jūriniai ropliai, pavyzdžiui, pleziozauras (*Plesiosaurus*) ir ichtiozauras (*Ichthyosaurus*), išsivystė iš kotilozaurų dar roplių eros pradžioje.

10 Kecalkoatlis
Quetzalcoatlus



10 Pterozaurų grupė buvo viena tekodontų atšakų. Pterozaurai buvo skraidantys ropliai, kurių sparnus sudarė plona plėvelė tarp užpakalinių kojų, liemens ir pailgėjusio ketvirtojo priekinių galūnių piršto. Ši didžiulė būtybė neseniai rasta viršutinės kreidos nuogulose; tik 1975 m. ji gavo pavadinimą. Jos sparnų tarpugalis buvo 15 metrų.

11 Archeopteriksas
Archaeopteryx



11 Archeopteriksas (*Archaeopteryx*) yra pats seniausias iš visų atpažintų paukščių. Gyveno vėlyvosios juros metu. Jis turėjo sparnus ir plunksnas, kaip ir dera paukščiui, bet jo griaučiai visai kaip roplio. Jo sparnai buvo ne pritaikytos skraidyti galūnės, kaip dabartinių paukščių, o tiktai pailgėjusios tekodonto priekinės galūnės, dar ir su nagais. Jo uodega buvo kaip driežo, kaukolėje buvo dantų. Mažas krūtinkaulis rodo jį buvus menką skraidytoją. Jis išsivystė iš tekodontų, galimas daiktas, per paukščiadubenius dinozaurus.

12 A

B



12 Žvėriadančių (*Theriodontia*), į žinduolius panašių roplių, pobūris buvo ankstyvoji ir galbūt svarbiausioji primityviųjų kotilozaurų atšaka. Jie panašūs į žinduolius iš dantų, kojų ir stovėsenos. Rasta daug įvairių rūšių — nuo roplių su žinduolių bruožais, pavyzdžiui, *Titanophoneus* (*A*), iki tikrų žinduolių, pavyzdžiui, *Oligokyphus* (*B*).

Roplių era

Roplių laikai prasidėjo maždaug prieš 225 milijonus metų ir dėl nežinomų priežasčių baigėsi maždaug prieš 65 milijonus metų. Tai buvo mezozojaus era, apimanti triaso, juros ir kreidos periodus. Tuo laikotarpiu ropliai įsigalėjo sausumoje, jūroje ir ore. Vieni jų buvo didžiausi ir baisiausi gyvūnai, bet kada gyvenę Žemėje,— galingieji dinozaurai.

Ropliai grįžta į jūrą

Seniausiame mezozojaus periode — triase (*1*) nuo permo laikų tebebuvo dykumų klimatas. Permo periode Šiaurės pusrutulyje iškilę kalnagūbriai triase sunyko, virto kalvomis ir lygumomis su išsibarsčiusiais druskingais ežerais. Augalija mažai tesiskyrė nuo ankstesnės. Drėgnose vietose augo daugiausia paparčiai ir asiūkliai, o sausesniuose kalvų šlaituose — spygliuočiai, pavyzdžiui, *Voltzia* ir *Araucarites*, labai panašūs į dabartines araukarijas. Nors dykuma pasikeitė nedaug, tačiau dykumų gyventojai pakito.

Paleozojaus vandenynuose buvę sudėtingi organizmų tarpusavio ryšiai išnyko, juos pakeitė nauja gyvenimo sankloda. To meto galvakojai moliuskai, pirmykščiai šiuolaikinių aštuonkojų giminaičiai, išsivystė į aukštesnę grupę — amonitus, kurių kūnas jau glūdėjo kriauklėse su pertvaromis. Amonitai įsigalėjo mezozojaus jūrose.

Jūrose ir upių žiotyse paplito vandeniniai ropliai. Kai kurios roplių grupės, išsivysčiusios iš varliagyvių ir gyvenusios sausumoje, grįžo į jūrą. Įgiję vandens gyvūnų bruožų — letenų plėves, kūno aptakumą, šie ropliai jautėsi vandenyje ne prasčiau kaip kitados jų protėviai.

Sausumos ropliai buvo nepaprastai įvairūs. Roplys *Kuehneosaurus* net gebėjo sklęsti oru savo primityviais sparnais, panašiais į tuos, kuriuos turi vadinamieji skraidantieji driežai, gyvenantieji Malaizijoje. Atsirado žinduolių, tačiau jie buvo maži, ir nedaug jų liekanų teišliko. Tarp sausumos roplių buvo į driežą panašių gyvūnų tekodontų, ne didesnių už kalakutą; jie pradėjo vaikščioti užpakalinėmis kojomis, tad priekinės galūnės liko laisvos kam nors stverti ar pusiausvyrai išlaikyti. Šie maži gyvūnai buvo protėviai didžiųjų dinozaurų, kuriems ateitis lėmė įsigalėti Žemėje.

Maždaug prieš 190 milijonų metų, juros periode (*2, 3*), vienintelis didelis žemynas, egzistavęs beveik per visą vėlyvąjį paleozojų, ėmė skeldėti dėl žemynų dreifo. Pagrindinis plyšys ėjo iš šiaurės į pietus. Ilgainiui jis išplatėjo ir virto Atlanto vandenynu. Dėl to pirmiausia Europa atsiskyrė nuo Šiaurės Amerikos, po to Afrika nuo Pietų Amerikos. Į žemynus grįžo drėgnas šiltas klimatas, ir bemaž visur suklestėjo vešli augalija.

Dinozaurų atsiradimas

Juros periodo džiunglėse daugiausia augo žoliniai ir medėjiniai paparčiai, vietomis ir spygliuočiai. Panašūs į sagainėčius plikasėkliai benetitiniai (*Bennettitales*) buvo su storais trumpais kamienais ir panašių į papartį lapų vainikais; turėjo sėklas auginančių burbuolių puokštes, šiek tiek panašias į žiedus. Sekliame vandenyje tankiai želė asiūkliai. Tokiose džiunglėse gyveno didieji juros periodo dinozaurai. Vešliais augalais mito žolėdžiai zauropodai ir

Dar žiūrėk:

Praeities ropliai 178

Pasaulis dar be žmonių 18

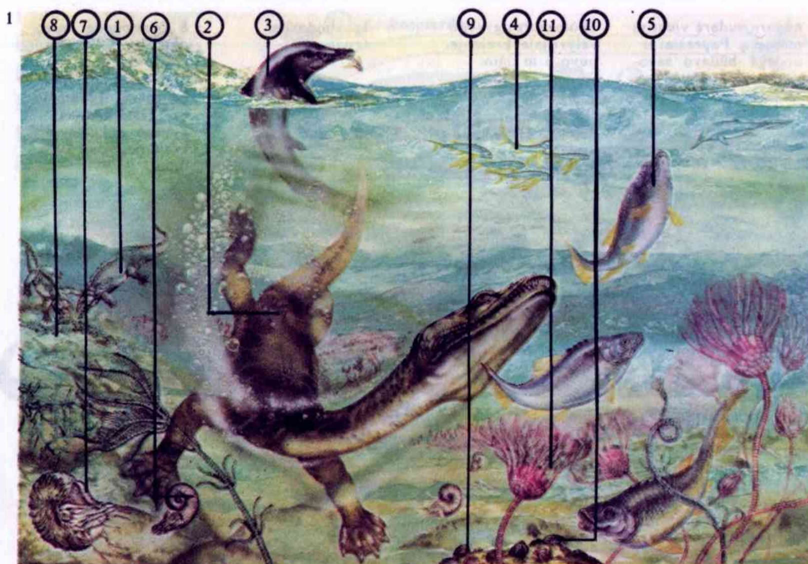
Fosilijos — praeities gyvybės pėdsakai 168

Roplių gyvenimas 128

Gyvatės, driežai ir vėžliai 130

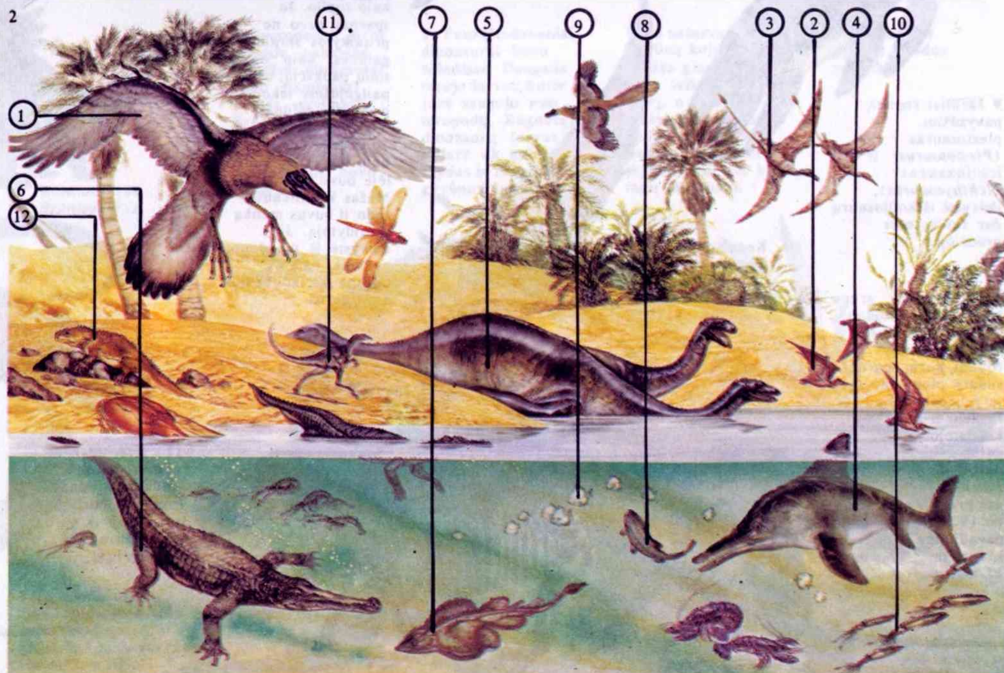
Gyvybės evoliucija 16

1



1 Triaso metu Vidurio Europoje buvo sekli jūra, apsupta neaukštų dykuminių lygumų. Šios jūros gyvūnai visiškai skyrėsi nuo ankstesnių. Naujų roplių rūšių gausėjo ne tik sausumoje, bet ir jūroje, o keletas grupių įgijo tikrų jūros gyvūnų bruožų. *Placodus* (*1*) išlaikė būdingą roplio pavidalą, bet jau turėjo galūnes su plaukiojamosiomis plėvėmis, plokščią uodegą, suapvalėjusius gumbuotus dantis kriauklėse gyvenantiems gyvūnams kramtyti. Kūno ilgis buvo iki 2 metrų. *Nothosaurus* (*2*) priklausė juros ir kreidos periodais gyvenusių jūrinių pleziozaurų protėviams, nes turėjo pleziozaurų bruožų — ilgą kaklą ir trumpą uodegą. Jis buvo iki 3 m ilgio ir mito žuvimis. Panašiausias į žuvį buvo pirmykštis 2 m ilgio ichtiozauras *Mixosaurus* (*3*). Jo kojos pavirto į plaukmenis, jis turėjo uodegos ir nugaros pelekų užuomazgas. Šie gyvūnai mito skraidančiosiomis žuvimis *Thoracopterus* (*4*) ir žuvimis *Semionotus* (*5*). Bestuburių fauna buvo būdinga mezozojui: vyravo galvakojai moliuskai su spiralinėmis kriauklėmis — amonitai. Jų rūšys skyrėsi kriauklių paviršiaus raštu; pavyzdžiui, *Cladiscites* (*6*) turėjo išilgines, o *Trachyceras* (*7*) — skersines briaunas. Kiti kriauklėse gyvenantys gyvūnai buvo pečiakojai (*Brachiopoda*), tarp jų *Coenothyris* (*8*) ir *Tetractinella* (*9*), ir dvigeldžiai moliuskai, tokie kaip *Miophoria* (*10*). Klestėjo jūrų lelijos, pavyzdžiui, *Encrinites* (*11*). Šių gyvūnų kūnai, palaidoti jūros dugne, sudarė karbonatinį dumblą, kuris vėliau sukietėjo, virto klintimis, o susidarant Alpių kalnams, iškilo. Šių organizmų fosilijų rasta Šiaurės Italijoje.

2



2 Juros metu dabartinėje Bavarijoje buvo daug salų ir tykių seklių lagūnų. Karbonatinės nuosėdos lėtai kaupėsi lagūnose; palaidojo ir išsaugojo buvusių toje vietoje gyvūnų ir augalų liekanas. Svarbiausia tų nuogulų fosilija yra archeopteriksas (*1*). Jis laikomas pirmuoju paukščiu, nes turėjo sparnus ir plunksnas. Tačiau kai kurie specialistai teigia, kad tai buvo roplys, nes jo kaukolė, uodega ir pirštai panašūs į driežo. Virš lagūnų skraidė pterozaurai, sklandantys ropliai, tokie kaip *Pterodactylus* (*2*) ir ilgauodegis *Rhamphonhynchus* (*3*). Jie buvo nuo žvirblio iki erelio dydžio. Archeopteriksas buvo varnos dydžio. Jūroje buvo gausu stambių (iki 7 m ilgio) plaukiojančiųjų roplių, geriau prisitaikiusių gyventi jūroje negu triaso ropliai; tarp jų buvo panašus į žuvį roplys ichtiozauras (*4*), ilgakaklis pleziozauras (*5*) ir jūros krokodilas *Steneosaurus* (*6*). Šie ropliai mito žuvimis: raja (*7*), *Macrosemius* (*8*), *Mesodon* (*9*). Lagūnose, be to, gyveno panašūs į torpedas belemnitai (*10*), jūros vėžiai, krevetės, krabai. Salų pomiškyje ir dumblėtose jūros pakrantėse bėgiojo patys mažiausi viščiuko dydžio dinozaurai *Compsognathus* (*11*) ir į driežą panašūs gyvūnai *Homoeosaurus* (*12*), giminingi dabartinėms Naujosios Zelandijos tuataroms.

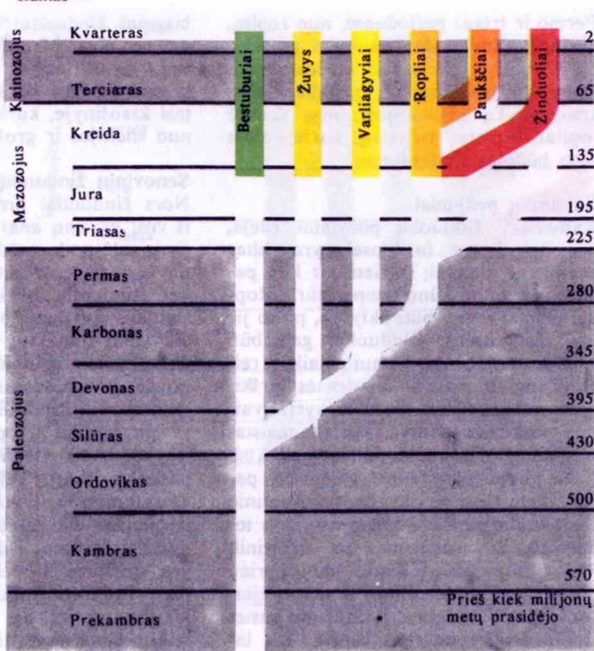
paukščiadubeniai dinozaurai, o šiuos medžiojo plėšrieji teropodai. čia taip pat gyveno skraidantys pterozaurai, krokodilai ir pirmieji žinduoliai.

Dauguma tų senovės sausumos gyvūnų liekanų, kurias šiandien matome muziejuose, išliko todėl, kad gyvūnai buvo įkritę į vandenį, ten žuvo, ir juos užklojo nuosėdos. Taip palankiai sutapo aplinkybės dabartinėje Bavarijoje, kur vėlyvosios juros metu sekliose lagūnose nedrumsčiamai klostėsi smulkios karbonatinės nuosėdos. Tirdami glūdinčias jose augalų ir gyvūnų liekanas, aiškiai matome, kokie įvairūs buvo ropliai — gausybė skraidančių ir plaukiojančių rūšių, nuo mažiausių vos atsiradusių dinozaurų iki pirmojo tikro paukščio.

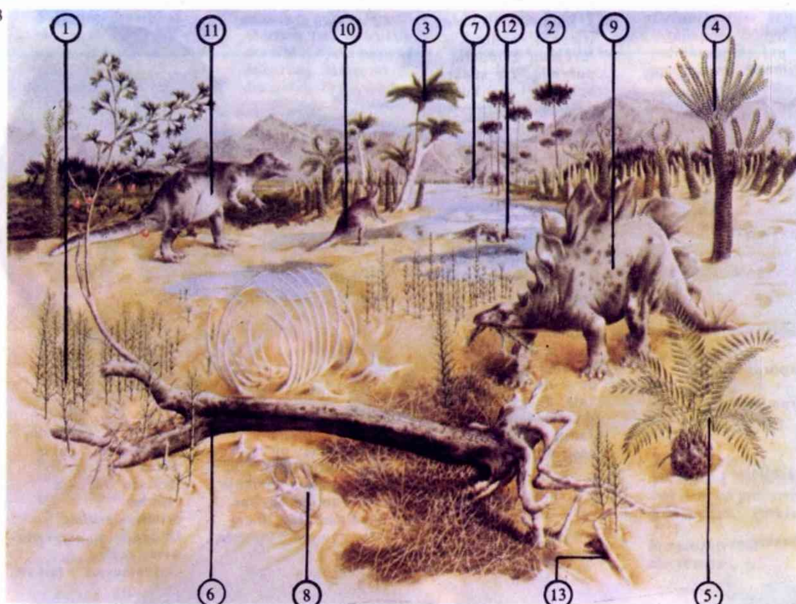
Dinozaurų išmirimas

Kreidos periode (*4, 5*), prasidėjusiame maždaug prieš 135 milijonus metų, didžiulius plotus užėmė seklios jūros. Plaukiojantys ropliai, kaip ir amonitai, tuo metu buvo labiausiai suklestėję. Sausumoje paparčiai ir sagainėčiai užleido vietą mums gerai žinomiems gluosniams, klevams ir ąžuolams. Tuo metu gyveno ir paskutiniai didžiausieji dinozaurai. Skraidantieji ropliai periodo pabaigoje buvo didžiuliai: atstumas tarp pterozauro išskleistų sparnų galų buvo 15,5 metro.

Kreidos periodo pabaigoje Žemės gyvūnų gyvenime įvyko daug svarbių pasikeitimų. Išmirė dinozaurai, plaukiojantys ir skraidantys ropliai, be to, amonitai ir belemnitai. Niekas iš tikrųjų nežino, kodėl tai įvyko, nors buvo sukurta daug teorijų, mėginančių atsakyti į šį klausimą. Įtikinamiausias aiškinimas yra toks: keliasdešimt milijonų metų buvusios gana stabilios gamtinės sąlygos ėmė keistis — pasikeitė klimatas, augalija, išdžiūvo pelkės. Dinozaurai nesugebėjo prisitaikyti prie visiškai naujų gyvenimo sąlygų. Šiaip ar taip mezozojui būdinga roplių fauna daugiau kaip prieš 65 milijonus metų visiškai išnyko; vietoj jos suklestėjo žinduoliai.



3

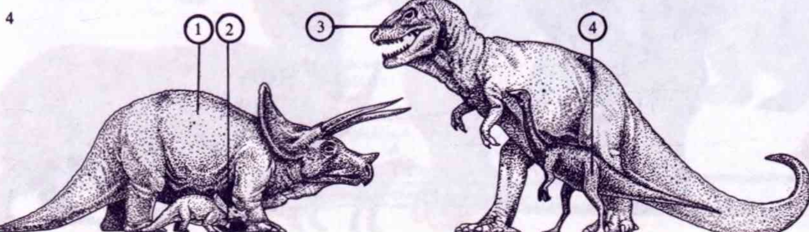


3 Šiaurės Amerikoje yra viršutinės juros uolienų serija, vadinamoji Morisono formacija, pagarsėjusi joje rastais milžiniškų dinozaurų kaulais. Vėlyvosios juros metu Uoliniai kalnai pradėjo kilti, o nuo jų nuplautas žemes plukdė į rytus lėtai vingiuojančios upės ir sunešė į derlingą žemumą. Šių upių dumblinguose krantuose ir sunešto smėlio sluoksniuose (iš kurių ir sudaryta Morisono formacija) vešliai augo asiūkliai (*1*), paparčiai, sagainėčiai ir spygliuočiai. Ganėsi žolėdžiai dinozaurai, juos medžiojo terapodai. Dažniausi augalai buvo spygliuočiai (*2*), mėdiniai paparčiai (*3*), *Williamsonia* (*4*), kiti benetitų (*Bennettitales; 5*) eilės augalai, be to, ypač tuo metu paplitę ginkmedžiai (*6*). Tais augalais mito žolėdžiai dinozaurai: didžiuliai zauropodai — brontozauras (*Brontosaurus, Atlantosaurus, Apatosaurus; 7*) ir *Camarasaurus* (*8*), šarvuotieji stegozaurai (*Stegosaurus; 9*), ornitopodai *Camptosaurus* (*10*). Juos medžiojo teropodai *Antrodemus* (arba *Allosaurus; 11*) ir krokodilai (*12*), labai panašūs į dabartinius. Buvo ir primityvių žinduolių (*13*), bet jie buvo dar maži ir neturėjo didesnės reikšmės.

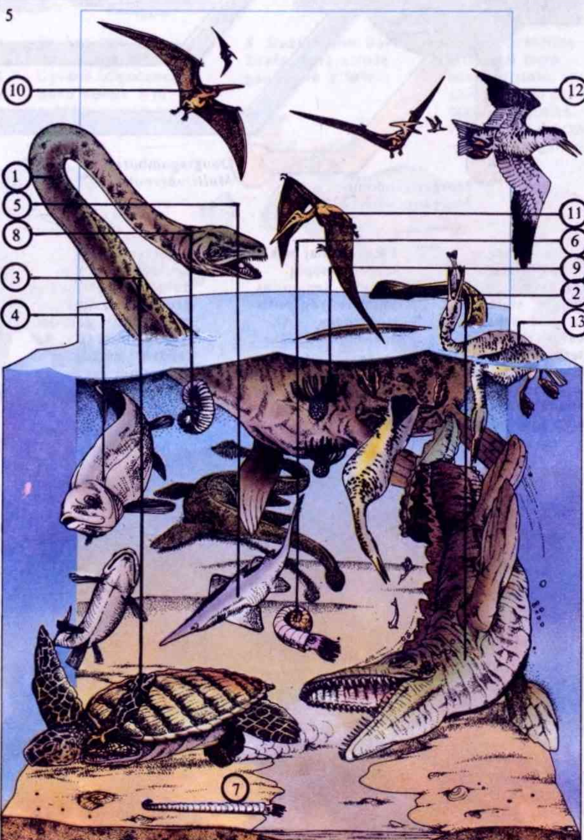
4 Šiaurės Amerikoje kreidos periodo landšaftas skyrėsi nuo juros periodo tuo, kad dabartinių medžių rūšys pradėjo stelbti paparčių ir benetitų miškus. Tačiau gyvūnija nepakito, ir dinozaurai tebebuvo pagrindiniai gyvūnai. Dauguma jų tapo tikrais milžinais, o kai kurie liko vidutinio dydžio. Paskutiniai šarvuotieji dinozaurai buvo raguotieji dinozaurai. Jų ilgis įvairavo nuo 7 m (*Triceratops; 1*) iki 2 m (*Brachyceratops; 2*). Jais mito milžiniški teropodai, tokie kaip 12 m ilgio *Tyrannosaurus* (*3*); buvo ir mažų teropodų. Dinozauras *Ornithomimus* (*4*) buvo 4 m ilgio, kūno sandara panašus į strutį; jis tikriausiai mito smulkiais driežais ir roplių kiaušiniais. Visi šie gyvūnai gyveno kreidos periodo pabaigoje, prieš pat masinį dinozaurų išmirimą.

5 Kreidos periodo jūrose buvo gausu mikroskopinių karbonatinių dumblių, kurių kriauklės, susikaupusios jūros dugne, sudarė storus kreidos sluoksnius. Didžiausi to meto jūros gyvūnai buvo ropliai: 15 m ilgio pleziozaurai *Elasmosaurus* (*1*), kurių kaklas sudarė 66% ilgio, didieji jūros driežai *Tylosaurus* (*2*) ir vėžliai *Archelon* (*3*), turintys 3 m ilgio šarvus. Žuvys: 3 m ilgio silkės *Portheus* (*4*) ir iki šiol neišnykę rykliai *Scapanorhynchus* (*5*). Dar tebegyveno amonitai, tokie kaip *Acanthoceras* (*6*), *Baculites* (*7*) ir *Scaphites* (*8*). Jūrų lelija *Uintacrinus* (*9*) buvo laisvai plaukiojantis organizmas. Virš vandens skraidė pterozaurai *Pteranodon* (*10*) ir *Nyctosaurus* (*11*). Tuo metu buvo ir tikrų jūros paukščių, pavyzdžiui, *Ichthyornis* (*12*) ir neskraidantis *Hesperornis* (*13*).

4



5



Praeities žinduoliai

Permo ir triaso perioduose, nuo roplių, kurių evoliucija dar tik buvo prasidėjusi, atsiskyrė linija, iš kurios vėliau išsivystė žinduoliai ir pagaliau pats žmogus. Tą evoliucijos liniją sudarė ropliai, turintys požymių, kurie vėliau tapo būdingi žinduoliams.

Žinduolių požymiai
Kalbamieji žinduolių požymiai (deja, neatsispindintys fosilijose) yra šiltas kraujas ir plaukai; ir viena, ir kita padeda reguliuoti kūno temperatūrą. Ropliai neilgai tegali būti aktyvūs, po to jie turi ilgai ilsėtis. Žinduoliai gali būti veiklūs nuolat. Aktyvumui palaikyti reikia daugiau maisto, tobulesnės virškinimo sistemos; tuo tikslu išsivystė įvairios paskirties dantys, kuriais maistas kandamas, plėšomas ar sutrinamas. Atsiradus gomuriui, gyvūnas galėjo tuo pačiu metu ėsti ir kvėpuoti. Apatinio žandikaulio sandara supaprastėjo, o tobulesnis jo susinėrimas su viršutiniu leido tiksliau sukąsti dantis, tad ir geriau kramtyti. Žandikauliui supaprastėjus, „atliekami" kaulai virto vidurinės ausies kauliukais ir pagerino klausą. Bet labiausiai žinduoliai skiriasi nuo roplių dauginimosi būdu. Žinduoliai gimdo gyvus vaikus, daugiau ar mažiau prisitaikiusius gyventi, o ropliai paprastai vystosi kiaušinyje, kurio likimas priklauso nuo stichijos ir grobuonių.

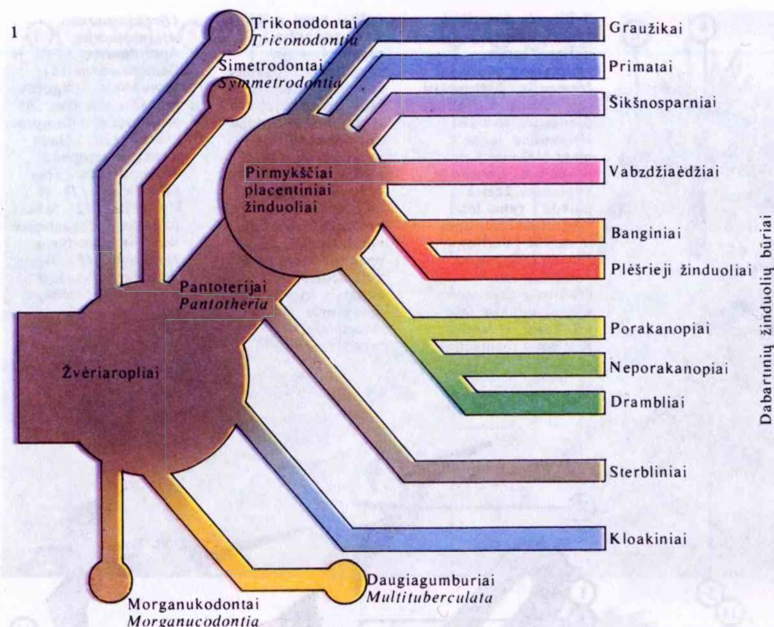
Senovinių žinduolių grupės
Nors žinduoliai turi pačią tobuliausią iš visų gyvūnų anatomiją ir fiziologiją, jie įsigalėjo tik maždaug per 160 milijonų metų. Mezozojaus laikotarpiu buvo keli žinduolių būriai, kuriuos sudarė smulkūs gyvūnai, panašūs į kirstukus. Jie vieni nuo kitų skyrėsi dantų sandara, tačiau apie juos labai mažai žinoma, nes randami tik liekanų fragmentai. Šių žinduolių likimas panašus į pirmykščių roplių — jie visiškai išnyko, ir tik vienai evoliucinei linijai pasisekė išlikti. Tai buvo pantoterijai (*Pantotheria*), iš kurių kilo sterbliniai ir placentiniai žinduoliai. Viena pirmykščių grupių, išlikusi iki šių dienų, yra kloakiniai — echidnos ir ančiasnapiai. Tai tikri žinduoliai, nors ir deda kiaušinius; jei ne jų savitumas, jie teiktų žinių apie žinduolių evoliuciją.

Mezozojaus pabaigoje, išnykus daugumai roplių būrių, gamtoje atsirado laisvų plotų, kuriuos užpildė įvairūs smulkūs žinduoliai. Iš jų vėliau išsivystė kanopiniai, kurie skabė medžius miškuose ir ganėsi pievose, žolėdžiais mintantys plėšrieji, po žeme gyvenantys graužikai, laipiojantys po medžius primatai, skraidantys šikšnosparniai ir plaukiojantys jūrose banginiai. Tik vabzdžiaėdžiai išlaikė pirmykščių žinduolių bruožų. Visa ta žinduolių evoliucija tetruko kelis milijonus metų po to, kai išnyko didieji ropliai.

Evoliucijos linijos
Ši įspūdinga žinduolių evoliucija prasidėjo terciaro laikotarpyje (paleogene), vos prieš 65 milijonus metų, todėl išnykusių žinduolių liekanos geriau išsilaikė negu prieš juos gyvenusių didžiųjų roplių. Gerai ištirta arklių evoliucija — nuo mažyčio eohipo (*Eohippus, Hyracotherium*) iki dabartinio ***Equus***. Išaiškinta titanoterų (panašių į raganosį dramblio dydžio žolėdžių) evoliucija nuo eocene gyvenusio ***Eotitanops*** (jis buvo šuns dydžio) iki didžiulio *Bronto-*

Dar žiūrėk:
Žinduolių era 184
Gyvybės evoliucija 16
Pasaulis dar be žmonių 18
Fosilijos — praeities gyvybės pėdsakai 168
Žinduolių klasifikacija 148
Žinduolių gyvenimas 150
Graužikai, vabzdžiaėdžiai ir šikšnosparniai 154
Primatai — žmogaus giminaičiai 162
Žemės zoogeografinės sritys 186

1



1 Žinduoliai išsivystė triase iš roplių, turėjusių žinduolių požymių. Jie sudarė keletą grupių, kurios galimas daiktas, kilo iš skirtingų roplių. Tos grupės, išskyrus dvi, išmirė. Iš vienos išlikusių — kloakinių — iki dabar gyvena tik ančiasnapis ir echidnos. Iš kitos grupės — pantoterijų — išsirutuliojo visi dabartiniai žinduoliai. Apie kitas pirmykštes grupes mažai težinoma, nes jų fosilijų reta. Tie mįslingi gyvūnai buvo ne didesni už katę. Jų grupės skyrėsi viena nuo kitos dantų forma ir išsidėstymu.

2 *Megazostrodon*



2 *Megazostrodon* buvo vienas pirmųjų pantoterijų. Jo liekanų rasta Afrikoje, triaso uolienose. Tai buvo maždaug 10 cm ilgio gyvūnas, sandara panašus į roplį, bet artimai giminingas dabartinių žinduolių protėviams, o gal ir tikras protėvis. Jo išvaizda būdinga visiems primityviesiems žinduoliams, gyvenusiems roplių viešpatavimo laikais.

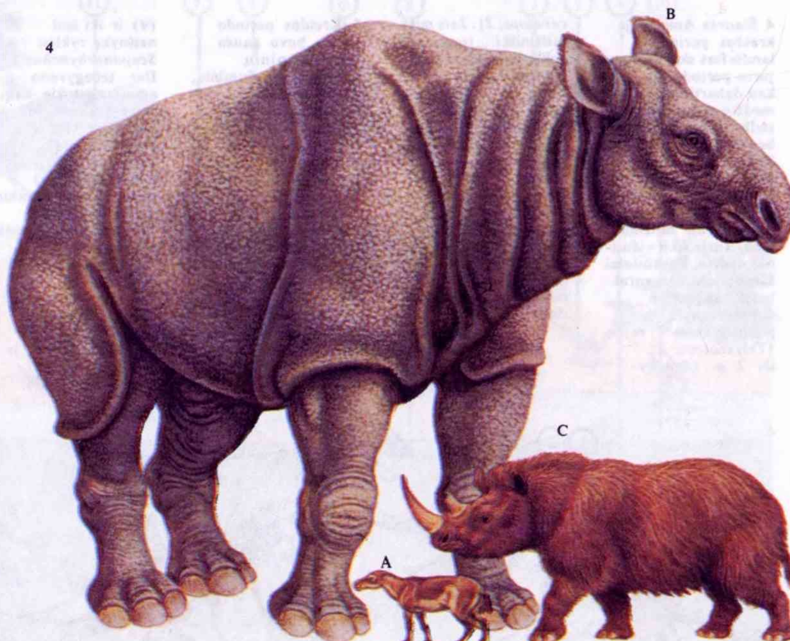
3 Sterbliniai — žinduolių grupė, kuri savo jauniklius nešioja sterblėje, išsivystė anksti. Kai kurių rūšių sterbliniai buvo gana dideli. *Diprotodon* (pleistoceno laikotarpio vombatas) buvo lokio dydžio.

4 Raganosiai priklauso neporakanopių būriui. Seniausias žinomas raganosis *Hyrachyus* (*A*) buvo šuns dydžio eoceno žinduolis. Iš jo išsivystė *Baluchitherium* (*B*), didžiausias visų laikų sausumos žinduolis (iki 5 m aukščio). Vėlesni šios grupės žinduoliai, pavyzdžiui, gauruotasis raganosis (*C*), tebuvo maždaug dabartinių raganosių dydžio.

3 *Diprotodon*



4



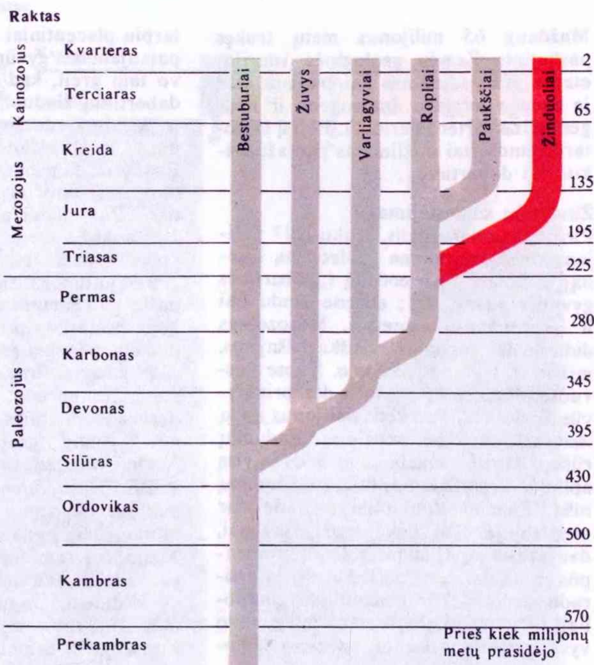
therium, kuris gyveno maždaug 40 milijonų metų vėliau, prieš pat šios linijos išnykimą. Tačiau daugelio evoliucijos linijų neįmanoma tiesiogiai susekti, nes randama liekanų tik tų gyvūnų, kurie priklausė šalutinėms pagrindinio kamieno atšakoms. O daugelio atšakų, pavyzdžiui, raganosių ir dramblių, gyvensena labai skiriasi.

Antra vertus, kai kuriose žinduolių grupėse vyko vadinamoji konvergentinė evoliucija: negiminiški gyvūnai, gyvendami panašiai, ir patys supanašėja. Eocene gyvenęs žinduolis *Coryphodon* ir elgėsi, ir atrodė panašiai kaip begemotas, bet nebuvo jam giminiškas. *Stenomylus* buvo kupranugaris, bet panašesnis į gazelę, ir gyveno žolėtose lygumose, o ne dykumose.

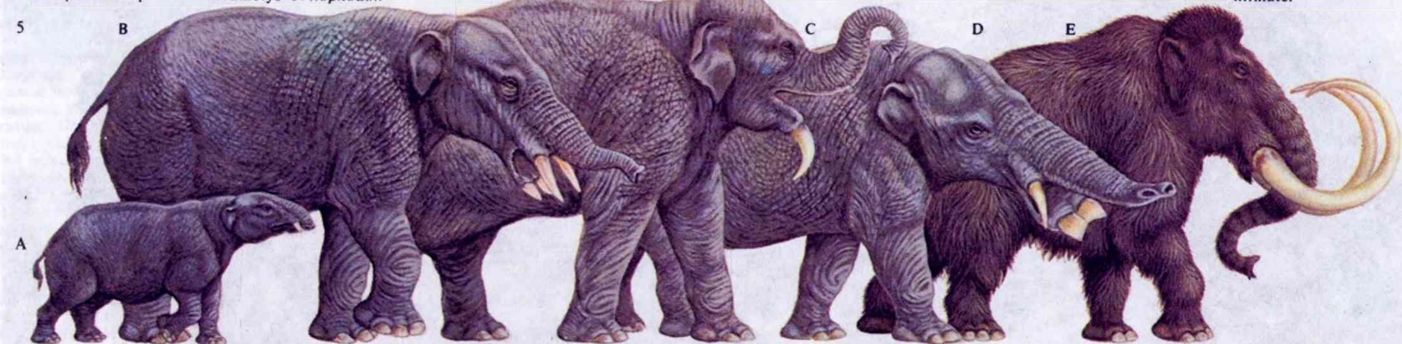
Plėšrieji žinduoliai, kaip žinoma, atsirado oligocene — gana vėlyvu žinduolių istorijos laikotarpiu. Jų pirmtakai buvo archajiški plėšrieji — kreodontai. Iš jų tikriausiai išsirutuliojo ir banginiai, ir aukštesnio tipo plėšrieji — kvartero periodo didieji vilkai ir urviniai lokiai. Dauguma terciaro ir kvartero kačių (pavyzdžiui, oligoceno *Hoplophoneus,* pleistoceno *Smilodon*) turėjo ilgas, panašias į kardą iltis; veržliai puldamos auką, tokiomis iltimis ją sužeisdavo taip giliai, kad auka mirtinai nukraujuodavo. Tai buvo veiksmingas būdas žudyti didelius storaodžius gyvūnus, kurių tuo metu buvo gausu. Dabartinių kačių dantys mažesni, bet jos gali pavyti greitus gyvūnus ir juos nužudyti perlauždamos sprandą.

Kanopinių ir dramblių linijų išnykusios šoninės atšakos davė pradžią į raganosius panašiems gyvūnams uintaterijams, turėjusiems 6 ragus ir galingas iltis, ir chalikoterijams, į arklį panašiems gyvūnams, kurie vietoj kanopų turėjo nagus.

Terciaro laikotarpiu sparčiai vystėsi primatai, kilę eocene iš panašių į tupajas ir ilgakulnius žinduolių. Terciaro pabaigoje jų evoliucijos linija ėjo per lemūrus iki beždžionių ir žmogbeždžionių. Iš vienos tų linijų išsivystė žmogus.

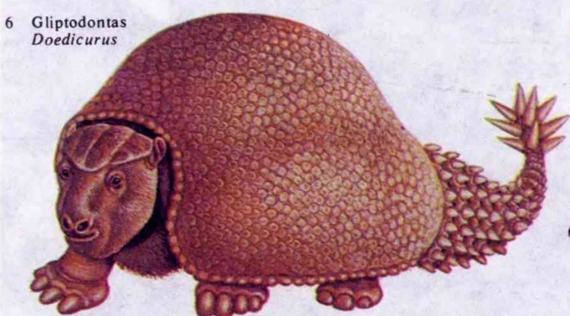


5 Išmirę drambliai skyrėsi vienas nuo kito galvos forma. Nuo nedidelio, gyvenusio eocene panašaus į tapyrą protėvio *Moeritherium* (*A*) netrukus dramblių dydis pasiekė dabartinį. Mioceno dramblys *Trilophodon* (*B*) turėjo 4 durklus: po 2 viršutiniame ir apatiniame žandikaulyje. Mioceno *Deinotherium* (*C*) turėjo porą žemyn palinkusių durklų apatiniame žandikaulyje; jais tikriausiai naudojosi kaip kandžiais. Dramblio *Platybelodon* (*D*), taip pat mioceno, apatiniai durklai buvo platūs ir paplokšti, tinkami vandens žolėms semti. Plaukuotas pleistoceno mamutas *Mammuthus* (*E*) buvo prisitaikęs gyventi šaltame klimate.



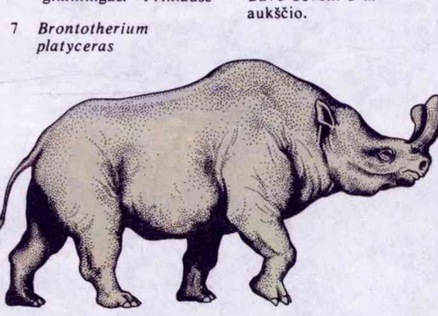
6 Iš šarvuočių šeimos pleistocene gyveno gliptodontai, kaip kad šis 3 m ilgio *Daedicurus;* jis turėjo sunkų šarvą, o ant uodegos galo — kaulinę kuoką.

6 Gliptodontas *Doedicurus*



7 Brontoterijas panašus į raganosį, bet nebuvo jam artimai giminingas. Priklausė išnykusiems titanoterijams. Gyveno oligocene. Buvo beveik 3 m aukščio.

7 *Brontotherium platyceras*



8 *Sivatherium* buvo žirafa, nors atrodė panašesnė į briedį negu į dabartinę žirafą. Ji buvo sunkaus stoto, ant galvos turėjo dvi poras ragų: mažesnius — virš akių ir didesnius -- ant viršugalvio.

8



Sivatherium

9



Oksijena
Oxyaena

Urvinis lokys
Ursus spelaeus



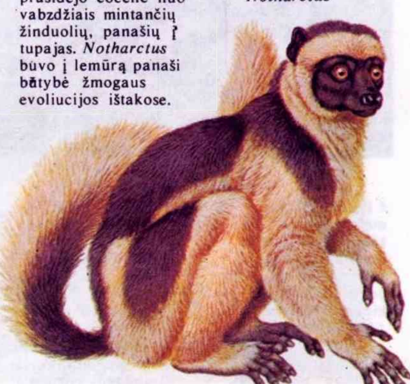
Zeuglodonas
Zeuglodon



9 Plėšrieji žinduoliai išsivystė misdami neseniai atsiradusiais žolėdžiais. Pirmieji plėšrieji — kreodontai — buvo visiškai nepanašūs į dabartinius. Tarp jų buvo, pavyzdžiui, *Oxyaena.* Tik vėlyvajame eocene arba ankstyvajame oligocene juos pakeitė kiti, panašesni į dabartinius plėšriuosius žinduolius. To meto plėšrieji jau skaidėsi į dabar žinomas grupes: kates, šunis, lokius, žebenkštis, ruonius. Urvinis lokys (*Ursus spelaeus*) buvo vienas didžiausių pleistoceno plėšriųjų žinduolių; beje, jis mito dar ir šaknimis bei riešutais. Iš kitų kreodontų palikuonių labiausiai išsiskiria banginiai. Jie greitai įgijo žuvies pavidalą, kaip, pavyzdžiui, eocene gyvenęs *Zeuglodon;* gerokai išlavėjo jų grupinė struktūra ir protiniai sugebėjimai.

10 Primatų evoliucija prasidėjo eocene nuo vabzdžiais mintančių žinduolių, panašių į tupajas. *Notharctus* buvo į lemūrą panaši būtybė žmogaus evoliucijos ištakose.

10 Notarktas
Notharctus



Žinduolių era

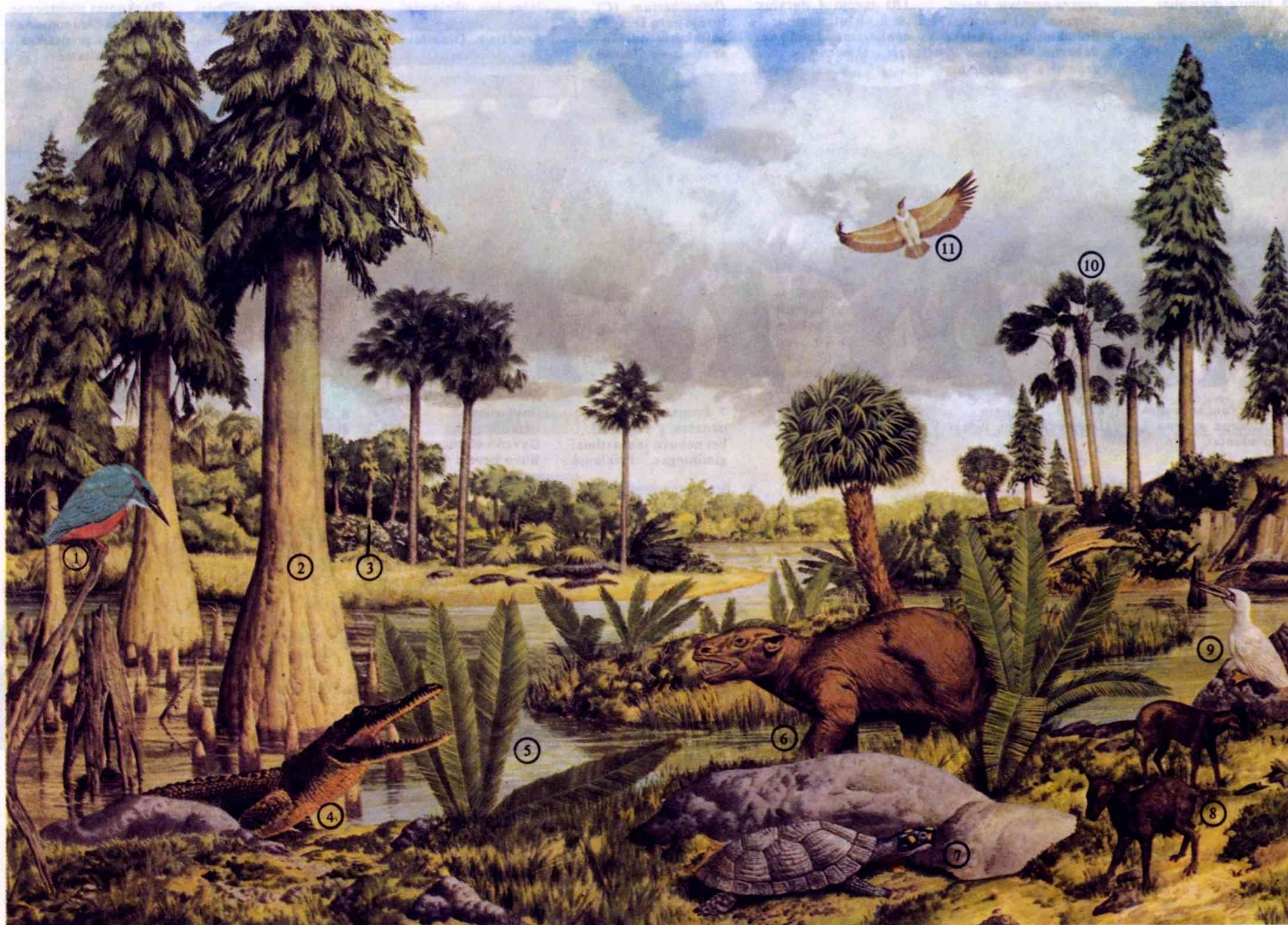
Maždaug 65 milijonus metų trukęs paskutinis Žemės geologinės istorijos etapas yra vadinamas kainozojaus era; ją sudaro terciaro (paleogeno ir neogeno) ir kvartero periodai. Per šį laikotarpį landšaftai ir klimatas pamažu pakito iki dabartinio.

Žinduolių suklestėjimas
Pirmoji terciaro dalis, trukusi 27 milijonus metų, skirstoma į paleoceną („senąjį laikotarpį") ir eoceną („dabartinės gyvybės aušrą", *1*); eocene žinduoliai ir įsiviešpatavo planetoje. Mezozojaus didiesiems ropliams visiškai išnykus, miškai ir lygumos ištuštėjo. Tuose laisvuose plotuose išplito tada dar primityvūs žinduoliai. Per kelis milijonus metų išsivystė daugybė skirtingų žinduolių rūšių, kurios sugebėjo užpildyti visą aplinką, nepalikdamos tuščių ekologinių nišų. Pirmieji žinduoliai atsirado dar mezozojuje. Tai buvo maži žvėreliai, daugiausia atpažįstami iš dantų, nes trapūs jų kaulai retai teišlieka. Po jų atsirado sterbliniai ir placentiniai žinduoliai (gyvūnai, kurių vaikai iki gimimo vystosi motinos kūne). Eoceno laikotarpiu placentiniai žinduoliai tapo viešpataujančiais gyvūnais. Jie evoliucionavo taip greit, kad jau tada buvo visos dabartinių žinduolių grupės, taigi buvo ir jūrinių žinduolių (pavyzdžiui, banginiai), ir skraidančių (šikšnosparniai). Paukščiai taip pat darėsi panašūs į dabartinius, nors atsirado ir labai savotiškų. Pavyzdžiui, plėšrusis neskraidantis 2 m aukščio paukštis *Diatryma* elgesiu, ko gero, mažai tesiskyrė nuo mažesniųjų plėšriųjų dinozaurų. Jūrose atsirado panašių į dabartinius dvigeldžių ir pilvakojų moliuskų, įprastinių mums žuvų ir didelių monetos pavidalo foraminiferų.

Oligocene, trukusiame 12 milijonų metų po eoceno, išliko eocene susidariusios gamtinės sąlygos, o pagrindinės gyvūnų grupės įgijo skirtumų. Arkliai, atsiradę ankstyvajame eocene (rūšis *Hyracotherium*, arba *Eohippus*), ir oligocene liko miško gyvūnai, mito medžių ūgliais ir šiek tiek paūgėjo. Atsirado į raganosius panašių gyvūnų, pavyzdžiui, *Arsinoitherium*, kuris turėjo du nedidelius ragus virš akių ir porą didžiulių ragų ant nosies, atsikišusių į priekį, ir dramblio dydžio gyvūnas *Titanotherium* su dideliais Y formos ragais ant nosies. Šie žvėrys tik savo išvaizda buvo panašūs į tikrus raganosius, tais senaisiais laikais klajojusius lygumose.

Lygumų bėgikai
Per kitus 19 milijonų metų — mioceno epochą (*2*) — klimatas pasidarė švelnesnis. Nykstant miškams, suklestėjo žolės, ir vis daugiau gyvūnų prisitaikydavo gyventi atviruose plotuose. Pailgėjo arklių kojos, mažiau liko pirštų (pirmųjų arklių priekinės kojos turėjo po 4 pirštus, o užpakalinės — po 3). Taip gyvūnai prisitaikė bėgioti po lygumas, o jų dantys ėsti žolę, ne medžių lapus. Pirmykštis kupranugaris *Protylopus* buvo beveik tokio pat dydžio kaip ir pirmykštis arklys. Tačiau miocene kupranugarių kojos, kaip ir elnių bei kitų bėgikų, pailgėjo, ir jie geriau prisitaikė prie lygumų sąlygų. Tai buvo Žemės plutos kilimo laikotarpis. Iškilus Alpėms ir Himalajams, vis dar stiebėsi Andų kalnai, o Šiaurės Amerikoje kilo Uoliniai kalnai, juose vyko vulkanizmas.

Dar žiūrėk:
Praeities žinduoliai 182
Fosilijos — praeities gyvybės pėdsakai 168
Pasaulis dar be žmonių 18
Gyvybės evoliucija 16
Žinduolių klasifikacija 148
Žinduolių gyvenimas 150
Žinduolių elgesys 164



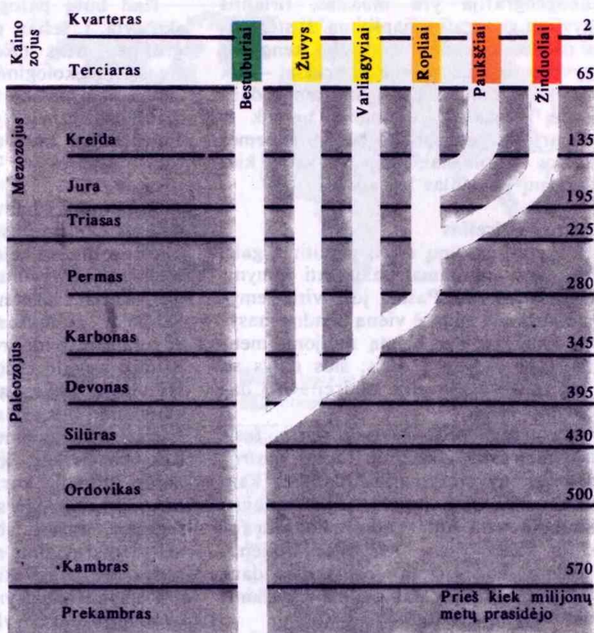
1 Pietų Anglija eoceno metu buvo pelkėta žemuma, kurioje augo dabartiniai subtropiniai augalai, pavyzdžiui, pelkiniai kiparisai (*2*), palmės (*5, 10*), magnolijos (*3*). Buvo gana daug žinduolių. Atidžiau pažiūrėjus, jie galėtų pasirodyti keisti, bet apskritai jų kūno forma ir gyvensena nedaug skyrėsi nuo dabartinių. Panašus į begemotą *Coryphodon* (*6*) gyveno paupiuose ir mito šaknimis, kurias išraudavo tvirtomis iltimis. Miškuose gyveno mažytis pirmykštis arklys *Hyracotherium* (*8*), jo aukštis ties gogu apie 30 cm. Jis buvo prisitaikęs gyventi atžalynuose, o jo dantys geriau tiko skabyti lapams negu žolei. Paukščiai taip pat išplito ir išsivystė daugybė jų rūšių, panašių į dabartines. Tulžys *Halcyornis* (*1*) gyveno pelkių ir upių pakrantėse. Grifas *Lithornis* (*11*) buvo labai panašus į grifus, skraidančius dabar. *Odontopteryx* (*9*) buvo pajūrio paukštis, mito jūros žuvimis. Jo snapas buvo dantytas. Kokios spalvos buvo šie paukščiai — nežinia. Paveikslė jie nuspalvinti spėtinai, pagal tai, kokios spalvos plunksnomis pasipuošę dabartiniai jiems giminingi paukščiai. Išnykus didiesiems mezozojaus ropliams, liko gyventi gerokai mažesni — driežai ir gyvatės. Šiame krašte, t. y. Pietų Anglijoje, buvo rasta krokodilų (*4*) ir upinio vėžlio *Podocnemis* liekanų. Abi šios gyvūnų rūšys niekuo nesiskyrė nuo dabartinių, gyvenančių upėse ir pelkėse.

Po mioceno prasidėjo gana trumpa plioceno epocha, tetrukusi apie 5 milijonus metų. Didžiuliai, nerangūs ankstesnio laikotarpio žinduoliai išmirė, o juos pakeitę gyvūnai jau buvo labai panašūs į dabartinius. Svarbiausias tų laikų įvykis — atsirado žmogbeždžionė australopitekas, kuri vaikščiojo stačiomis Afrikos lygumose ir gebėjo naudotis paprasčiausiais įrankiais.

Artėja ledynmečiai

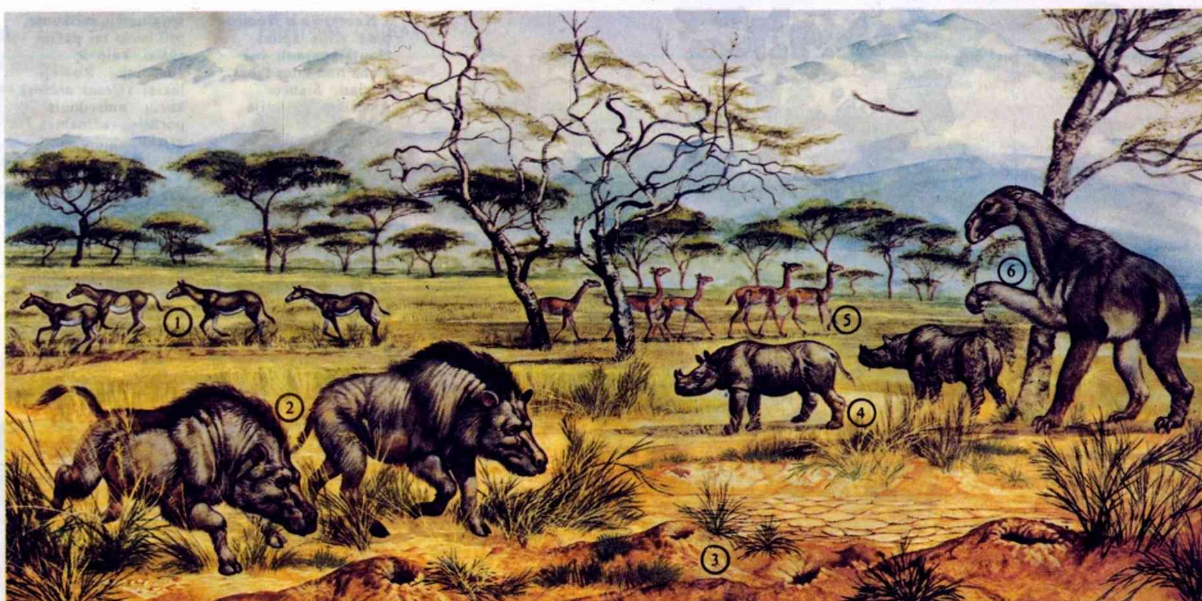
Žemėjanti oro temperatūra plioceno pabaigoje, maždaug prieš 2 milijonus metų, pranašavo būsimą pleistoceno (*3*) ledynmetį. Juo prasidėjo kvartero periodas — žmonijos era. Ledynai atslinko ir vėl ištirpo 4 kartus, atitinkamai keičiantis klimatui, o Šiaurės pusrutulio gyvūnijai teko prie to prisitaikyti. Dabartinėse vidutinėse platumose gyveno arktinių rūšių gyvūnai, turintys tankius kailius ir galintys misti spygliuočiais medžiais, beržais ir kerpėmis. Taip gyveno gauruoti mamutai, mastodontai ir raganosiai, juos medžiojo pirmykščiai žmonės. Į pietus nuo apledėjusių sričių sunkius, nepaslankius tinginius ir mastodontus galabijo kardadantis tigras *Smilodon*. Ledynai ne tik neišplito visame pasaulyje, bet ir apledėjusiuose plotuose ledynmečiai truko neilgai. Tarpledynmečiais būdavo šilti laikotarpiai, kai net drambliai gyveno Didžiosios Britanijos salų platumose.

Holocenas, arba dabartinis laikotarpis, prasidėjęs nuo pleistoceno pabaigos, yra toks trumpas, kad dar negali būti laikomas atskira geologine epocha. Dabartinės klimato zonos su skirtingomis oro sąlygomis tikriausiai yra išimtis, nes geologinėje praeityje klimatas visame Žemės rutulyje būdavo daug vienodesnis; pavyzdžiui, permo dykumos arba eoceno miškai dengė visą sausumą. Galimas daiktas, jog paskutinis ledyno liežuvis tik laikinai atsitraukė, ir dabartinės gamtinės sąlygos yra ne kas kita kaip eilinis pleistoceno tarpledynmetis.



2 Miškai, kurie buvo būdingi terciaro pradžiai, miocene išretėjo, juos pakeitė atviri žolėti plotai. Po tas lygumas klajojo greitakojų žvėrių bandos. Šiaurės Amerikos ankstyvojo mioceno lygumos buvo labai panašios į dabartines savanas. Uoliniai kalnai vis kilo, aktyviai veikė ir vulkanai. Primityvusis arklys išsivystė į *Parahippus* (*1*), kurio kojos turėjo po 3 pirštus (primityviojo arklio priekinės kojos buvo su 4 pirštais), o dantys prisitaikė ėsti žolę. *Dinohyus* (*2*) buvo jaučio dydžio kiaulė. Savotiškuose, tarytum išgręžtuose urvuose (*3*), vadinamuose *Daemonelix*, tikriausiai gyveno kokie graužikai. *Diceratherium* (*4*) buvo nedidelis dviragis primityvus raganosis. Ilgakakliai kupranugariai *Stenomylus* (*5*) gyveno bandomis, kaip dabar antilopės. *Moropus* (*6*) buvo giminingas arkliui, bet vietoj kanopų turėjo nagus.

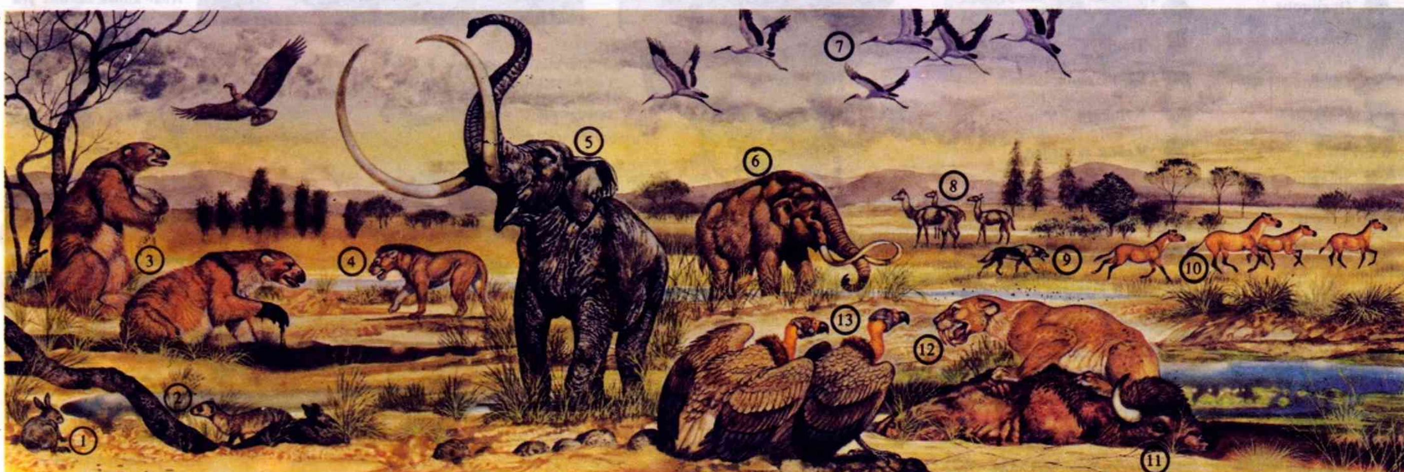
2



3 Gausi pleistoceno gyvūnų, atitinkančių beveik šiuolaikinę fauną, liekanų kolekcija buvo rasta Kalifornijoje, netoli Rančo La Brea, asfalto kasykloje. Neatsargūs gyvūnai įsmukę į asfalto duobę, bandydavo ištrūkti iš klampynės, ir tada į juos atkreipdavo dėmesį maitėdos ir plėšrūnai, kurie ir patys įkliūdavo. Kartu su žinomais mums gyvūnais — kiškiais, šermuonėliais, vilkais, arkliais, bizonais, gandrais — ten rasta ir dabar jau išnykusių gyvūnų, pavyzdžiui, mamutų ir ant žemės gyvenančių tinginių.

1 Kiškis *Lepus* sp
2 Šermuonėlis *Mustela* sp
3 Didysis žemės tinginys *Paramylodon* sp
4 Liūtas *Panthera atrox*
5 Mamutas *Mammuthus imperator*
6 Mastodontas *Mammut americanus*
7 Gandras *Ciconia maltha*
8 Kupranugaris *Camelops* sp
9 Vilkas *Canis dirus*
10 Arklys *Equus* sp
11 Bizonas *Bison antiquus*
12 Kardadantis tigras *Smilodon* sp
13 Didysis kondoras *Teratornis* sp

3



Žemės zoogeografinės sritys

Zoogeografija yra mokslas, tiriantis gyvūnų geografinį paplitimą. Ji stengiasi paaiškinti, kodėl, pavyzdžiui, kengūros gyvena tik Australijoje, o stručiai — tik Afrikoje. Tai mokslas, grindžiamas daugybe įvairiausių duomenų ne tik iš dabartinės geografijos, bet ir iš Žemės raidos — apie tai, kaip ir kada kito žemynų pavidalas ir padėtis.

Žemynų dreifas

Dabartinį gyvūnų rūšių paplitimą galima gana įtikinamai paaiškinti žemynų dreifo teorija. Pasak jos, visi žemynai kažkada sudarė vieną bendrą masyvą Pangėją. Per keletą milijonų metų Pangėja suskilo į dalis; šios dalys su jose buvusia gyvūnija nudreifavo į dabartinę vietą.

Žemynų dreifo teoriją remia fosilijų metraštis. Iškastinio roplio *Lystrosaurus*, gyvenusio triase daugiau kaip prieš 200 mln. metų, suakmenėjusi kaukolė rasta Antarktidoje. Panašių fosilijų rasta Pietų Afrikoje. Uolienų, kuriose buvo rasta fosilijų, sandara tokia panaši, jog tai galima paaiškinti tik žemynų dreifu.

Kad būtų patogiau tirti, Žemė suskirstyta į šešias pagrindines zoogeografines sritis *(Raktas)*. Kiekvienoje šių sričių ekologinės sąlygos skirtingos. Bet ir toje pačioje srityje gali būti didžiulių skirtumų. Ryškus to pavyzdys — Palearktika, kuri tęsiasi nuo arktinės Sibiro šiaurės iki Tolimųjų Rytų tropikų.

Dauguma gyvūnų turi tiksliai apibrėžtus ekologinius poreikius, todėl užima specifines ekologines nišas. Didelės tolerancijos gyvūnai, pavyzdžiui, žiurkės, skėriai, varnėnai, yra labai paplitę kenkėjai, o mažos tolerancijos rūšys dažniausiai būna retos. Kadangi daug bendrų augalų rūšių yra visose srityse, tai visose srityse susidaro ir tokių pat ekologinių nišų. Pavyzdžiui, kiekvienoje srityje yra gyvūnų, kurie ėda žolę, šiek tiek tokių, kurie skabo medžių lapus, ir tokių, kurie minta žiedų nektaru. Bet skirtingų sričių panašiose ekologinėse nišose dažniausiai gyvena skirtingos gyvūnų rūšys. Tai ir sudaro sričių gyvūnijos skirtumus.

Žemynai išsiskyrė taip seniai, kad evoliucija juose vyko nors ir lygiagrečiai, bet savaip. Panašiai taikantis prie panašių ekologinių nišų, susidarė vadinamieji ekologiniai ekvivalentai (*3*). Žinoma, ekvivalentinės rūšys nėra visiškai vienodos. Dažniausiai jų elgesys, fiziologija ir anatomija esti labai nevienodi.

Kai kurios rūšys neturi ekvivalentų todėl, kad kitose vietose nėra joms tinkamų fizinių ir klimatinių sąlygų. Pavyzdžiui, Palearktikoje ir Nearktikoje nėra medžiuose gyvenančių, lapais mintančių žinduolių, kurie atitiktų Etiopinės ir Neotropinės srities beždžiones.

Australijos pavyzdys

Prisitaikymas ir gamtinė atranka padeda suprasti zoogeografiją. Tai puikiausiai rodo Australijos pavyzdys. Šis žemynas nuo pietinio kontinentinio masyvo, vadinamo Gondvana, atskilo mezozojaus eros pabaigoje, kaip tik tada, kai iš primityvesnių protėvių buvo pradėję vystytis sterbliniai žinduoliai. Australija nudreifavo į rytus, ir sterbliniai buvo izoliuoti nuo placentinių gyvūnų evoliucijos, vykusios toliau šiaurėje. Nors Australiją, Pietų Ameriką ir

Dar žiūrėk:

Ekologijos pagrindai 188

Izoliacija ir evoliucija 190

Gyvūnų karalystė 66

Kloakiniai ir sterbliniai 152

Žinduolių klasifikacija 148

Klasikinės evoliucijos teorijos 26

Taip vyksta evoliucija 28

1



1 Nearktika ir Neotropinė sritis apima Naująjį pasaulį, bet viena nuo kitos labai skiriasi. Šiaurės Amerikos gyvūnija panaši į Eurazijos, tikriausiai todėl, kad daugiau kaip prieš milijoną metų ten, kur dabar yra Beringo jūra, tarp jų buvo sausumos tiltas. Net patys „amerikietiškiausi" dabartiniai gyvūnai rodo buvus šį senąjį ryšį. Pavyzdžiui, amerikinis briedis (*Alces alces*), gyvenantis spygliuočių miškuose, priklauso tai pačiai rūšiai, kaip ir europinis. Rudieji lokiai (*Ursus arctos*), kurių amerikinis porūšis vadinamas grizliu, išplitę visame Šiaurės pusrutulyje. Vilkas (*Canis lupus*) gyvena Šiaurės Amerikos, Azijos ir Europos miškuose. Į pietus nuo Misisipės gyvūnija yra daugiausia neotropinė, nes per paskutinį ledynmetį šią sritį kolonizavo gyvūnai iš Pietų Amerikos. Pietų Amerika didesniąją terciaro laikotarpio dalį buvo atskiras žemynas. Nesant konkurencijos su atkilusiomis iš kitur rūšimis, joje išsivystė daug tokių gyvūnų, kurių niekur daugiau nėra. Tarp jų keisčiausi ir žinomiausi yra šarvuočiai, kurių skirtingos rūšys gyvena pievose ir miškuose. Visos septynios tinginių rūšys yra kilusios iš tankių neotropinių miškų.

2



2 Alfredo Voleso (Wallace, 1823—1913) nubrėžta zoogeografinė riba (Voleso linija) tarp Indonezijos salų skiria australinę fauną nuo Indijos-Malajų faunos.

3 Australijoje ir Afrikoje yra išsivystę europinio kurmio ekologiniai ekvivalentai. Jų visų kūnas ir kojos panašaus pavidalo, nors jie nėra artimi giminaičiai. Australinis kurmis yra sterblinis gyvūnas.

3 Sterblinis kurmis (Australija) *Notoryctes typhlops*

Auksakurmis (Afrika)

Paprastasis kurmis (Palearktika) *Talpa* sp

Antarktidą dar daug tūkstantmečių jungė sausumos tiltai, bet placentiniai nesugebėjo jais pasinaudoti. Sterbliniai, Australijoje radę daugybę įvairių nišų ir nepatyrę placentinių gyvūnų konkurencijos, lėtai vystėsi į daugybę formų, kurių kiekviena užėmė atskirą ekologinę nišą. Toks procesas vadinamas adaptyviąja radiacija.

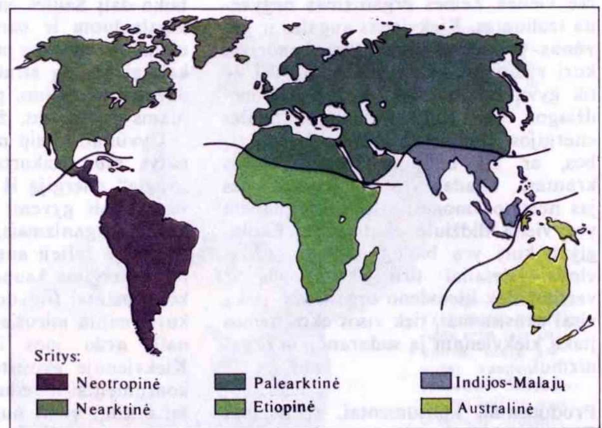
Australijos gyvūnija vadinama reliktine, atsilikusia nuo kitos gyvūnijos evoliucijos nueito kelio, nes ryškios fizinės kliūtys neleido gyvūnams plisti. Šiuo metu reliktinės gyvūnijos yra daugelyje salų. Žinomiausia tokių salų — Madagaskaras. Daug primityvių šios salos žinduolių, paukščių ir roplių padeda įsivaizduoti, kas gyveno Afrikoje prieš daugelį milijonų metų.

Plitimo kliūtys

Kurios nors srities gyvūnijos ypatumai išsilaiko dėl kliūčių, neleidžiančių įsiskverbti naujoms rūšims. Jei šios kliūtys nuo pat jų atsiradimo būtų neįveikiamos, tai gyvūnai skirtųsi gerokai daugiau, negu skiriasi dabar. Bet žemynų slinkimas kuria naujas kliūtis ir naikina senas. Kiekviena išnykusi kliūtis leidžia įsiskverbti naujoms rūšims ir joms susimaišyti su senosiomis. Nuo pleistoceno, kuris prasidėjo maždaug prieš du milijonus metų, Britanijos gyvūnija įgijo daug europinės gyvūnijos elementų, nes kurį laiką Britanija sausuma jungėsi su Europos šiaurės vakarais. Beringo jūra šiuo metu yra sunkiai įveikiama kliūtis gyvūnams plisti, bet anksčiau per ją ėjo kelias, jungiantis Nearktikos ir Palearktikos sritis.

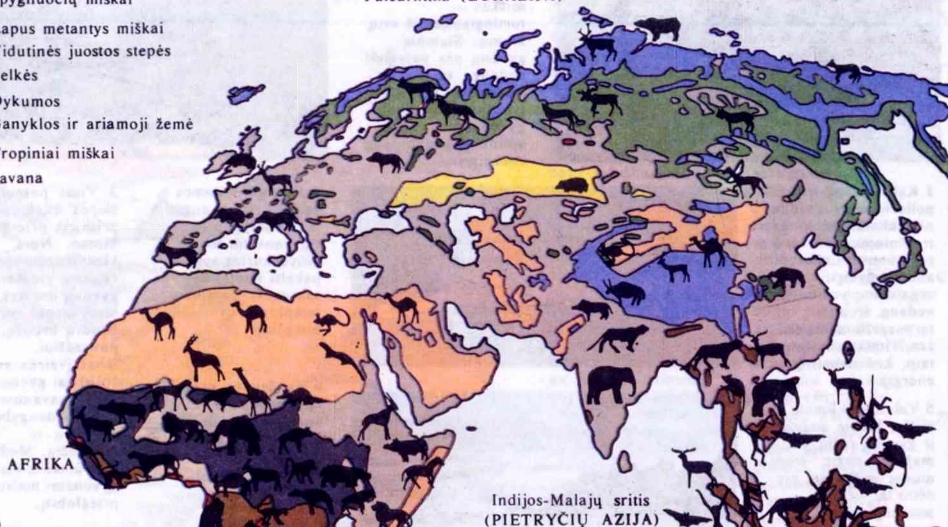
Gyvūnų, kurie turi geras galimybes plisti, nesulaiko nė pačios didžiausios kliūtys. Skraidantieji ir vandenynų gyvūnai yra paprastai išplitę per keletą sričių. Ar jie išliks kitoje srityje, ar ne, priklauso nuo to, ar randa ten gero maisto ir tinkamą klimatą. Kartais į kitą sritį gyvūnai pakliūva atsitiktinai.

Kai kurių rūšių nepaaiškinamas buvimas tam tikrose vietose rodo, kad zoogeografinės sritys yra išskirtos sąlygiškai ir neturi griežtų ribų.



Šešios pagrindinės zoogeografinės sritys, išskyrus Indijos-Malajų sritį, yra žemyninėse sausumos dalyse. Dėl kelių priežasčių Palearktika ir Nearktika yra jungiamos į vieną Holarktinę sritį. Sričių ribos yra nesunkiai įveikiamos, ir gyvūnai, kurie turi geras plitimo galimybes, gyvena ne vienoje srityje. Kiekviena sritis turi savitą fauną, išsiskiriančią tam tikromis gyvūnų rūšimis. Ją formavo evoliucija, vykusi įvairiose vietose įvairiu metu, ir svetimos rūšys, įsiveržusios iš kitų žemynų, kai jie dreifuodami priartėdavo.

4



4 Palearktika tęsiasi nuo Šiaurės Afrikos vakarų ir Persijos įlankos iki Sibiro šiaurės. Jos rytinė riba yra Beringo jūra. Didžiulėje Arkties tundroje ir daugiamečio įšalo zonoje gyvena baltasis lokys, poliarinė lapė ir šiaurinis elnias. Toliau į pietus yra spygliuočių miškai ir vidutinio klimato juostos lapus metantys miškai. Abiejose zonose gyvena daug gyvūnų rūšių; ledynmečiai ir klimato kaita leido išlikti tik ištvermingiausioms rūšims, kurios pasitraukė į pietus. Etiopinė sritis apima Afriką į pietus nuo Sacharos ir Arabijos pusiasalio pietinį pakraštį. Abipus pusiaujo yra tipiškos sausosios savanos su ryškia sezonų kaita. Afrikos vakaruose ir centre auga drėgnieji tropiniai miškai, kuriuose vyrauja medžiuose gyvenančios gyvūnų rūšys, pavyzdžiui, beždžionės (gorilos) ir pusbeždžionės (loriai). Savanose ganosi didžiulės kanopinių žolėdžių kaimenės, kurias persekioja stambieji plėšrūnai. Daugelis šių rūšių, kol dar nebuvo Viduržemio jūros, nuklysdavo toli į Palearktiką. Tai rodo suakmenėję begemotų kaulai po Londono šaligatviais. Australinėje srityje, kuri nuo Gondvanos atsiskyrė kreidos periode, nėra placentinių žinduolių, kurie išsivystė po šio periodo. Primityvūs šios srities gyvūnai, pavyzdžiui, ančiasnapiai, dvikvėpės žuvys, niekada nekonkuruodavo su pažangesnėmis formomis, kurios išsirutuliojo vėliau. Todėl jie ir išliko. Didelę srities dalį užima dykumos ir sausi skrebų krūmynai, kuriuose gyvūnijos nedaug. Derlingose pakrantėse gyvena sterbliniai, kurie čia diferencijavosi į daugybę specializuotų formų.

Ekologijos pagrindai

Nė vienas Žemės organizmas negyvena izoliuotas. Kiekvienas augalas ir gyvūnas priklauso dinamiškai bendrijai, kuri vadinama ekosistema (*8*). Tai ne tik gyvų būtybių, bet ir negyvos medžiagos bei spinduliuojamos Saulės energijos kompleksas. Ekosistemos ribos, ar tai būtų miškas, ar jūros krantas, visada yra sutartinės, nes jas nustato žmogus; visa mūsų planeta yra viena didžiulė ekosistema. Ekologijos, kuri yra biologijos šaka, uždavinys — detaliai tirti ekosistemas ir vertinti tiek kiekvieno organizmo įtaką visai ekosistemai, tiek visos ekosistemos įtaką kiekvienam ją sudarančiam organizmui.

Producentai, konsumentai, reducentai

Energija yra visų ekosistemų pagrindų pagrindas — jei organizmams prieinamos energijos nuolat nepasipildytų, gyvybė išnyktų. Žalieji augalai kuria sau maistą fotosintezės būdu: panaudodami gausius atmosferos komponentus (anglies dioksidą, vandenį) ir Saulės energiją, jie sugeba sintetinti angliavandenius. Šių angliavandenių cheminiai ryšiai išlaiko dalį Saulės energijos. Ji gali būti atpalaiduota ir panaudota sudėtingesniems cheminiams junginiams, kurie reikalingi augalų struktūrinėms ir reprodukcinėms dalims, pavyzdžiui, apytakiniams audiniams, žiedams ir sėkloms.

Gyvūnai, kitaip negu augalai, negali patys sau susikurti maisto, todėl jie „vagia" energiją iš augalų ir kitų gyvūnų, gali gyventi tik misdami kitais gyvais organizmais. Kiekvienoje ekosistemoje žalieji augalai yra producentai (energijos kaupėjai), o gyvūnai — konsumentai (naudotojai). Organizmai, kurie minta mirusiais augalais ir gyvūnais, ardo juos ir yra reducentai. Kiekvienoje ekosistemoje producentai, konsumentai ir reducentai gyvena vieni šalia kitų, vieni nuo kitų priklauso ir prisitaiko vieni prie kitų. Kuo ryškesnės jų įtakos ribos, tuo ekosistema tampa uždaresnė.

Sudėtingos ekosistemos gali apimti daug tūkstančių rūšių, ir jos visos tarpusavyje būna daugiau ar mažiau susijusios. Jų tarpusavio ryšiai apima mitybą, maisto atsargų kaupimą. Be to, augalai ir gyvūnai gali būti vieni kitų prieglobstis, gali vieni kitus saugoti, teikti medžiagą lizdams sukti, būstams statyti.

Ryšiai mitybos grandinėse

Svarbiausi organizmų apsirūpinimo maistu ekosistemoje ryšiai dažnai yra parodomi diagramose — mitybos grandinėse (*7*). Dažniausiai jas sudaro tokia rūšių seka: vienos rūšys yra plėšrūnai, kitos — aukos. Daugelis grandinių yra susijusios viena su kita grįžtamaisiais ryšiais ir sudaro sudėtingą tinklą, neįmanomą pavaizduoti.

Energijos apykaita kiekvienoje grandinėje (net ir visame pasaulyje) yra nepaprastai pastovi ir beveik visada atitinka 10% taisyklę. Ta taisyklė tokia: grandinėje 10% energijos pereina iš vienos jos grandies į kitą. Taigi, žolėdžiai gauna iš jų suėstos žolės 10% kalorijų ir t. t. 90% prieinamos energijos nuostolis lemia mitybos grandinės ilgį: gyvūnai, esantys grandinės gale (pavyzdžiui, lapės), sudaro per mažai kalorijų, kad koks nors kitas gyvūnas galėtų jomis pramisti.

Ekosistemos susikuria ne iš karto, jos klostosi daugelį metų (*9*) ir pamažu

Dar žiūrėk:
Žemės zoogeografinės sritys 186
Izoliacija ir evoliucija 190
Pajūrio pelkės 228
Tundros augalija ir gyvūnija 220
Naujojo pasaulio tropiniai miškai 210
Afrikos savanos 194
Gyvybė dykumoje 212
Dykumų paukščiai ir žinduoliai 214
Šiaurės pusrutulio vidutinės juostos miškai 202
Vandenynų augalija ir gyvūnija 232
Poliarinės sritys 218

1


2


2 Drėgnasis tropinis miškas — turtingiausias iš visų biomų. Stambių gyvūnų yra palyginti nedaug, tačiau knibždėte knibžda įvairiausių smulkių gyvūnų, kurie šioje aplinkoje gauna daug energijos.

3


1 Kalnų biomų yra poliariniuose, vidutinio klimato ir tropiniuose regionuose. Labai aukštai gyvų organizmų yra nedaug, ir jų tarpusavio santykiai yra tvirtai susiklostę taip, kad nepristigtų energijos.

4


4 Rūsčios dykumos sąlygos riboja augaliją ir gyvūniją; jose išgyvena tik tos rūšys, kurios sugeba pakelti nuolatinę sausrą ir staigius temperatūros pokyčius.

3 Visas pasaulio stepes ekologai priskiria prie stepių biomo. Nors kiekviename stepių regione yra savitas gyvūnų derinys, bet visos stepės turi ir bendrų bruožų, pavyzdžiui, labai įvairūs yra žolėdžiai gyvūnai. Be to, savanose gyvena daugybė plėšrūnų ir maitėdžių. Medžiai ir krūmai teikia gyvūnams maisto ir prieglobstį.

5

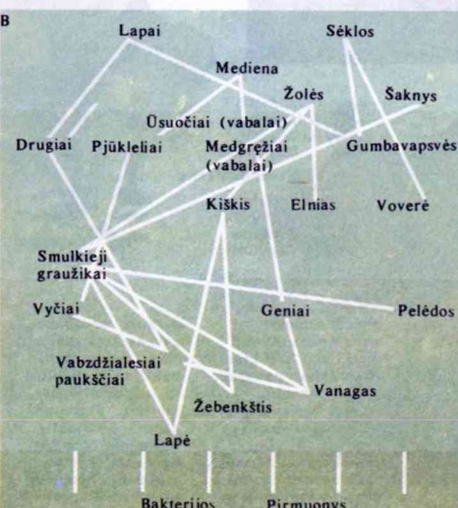

5 Vidutinio klimato miškų biome augalų ir gyvūnų rūšių yra mažiau negu tropiniuose miškuose; vis dėlto tai vienas sudėtingiausių gamtinių biomų. Vyrauja lapus metantys medžiai.

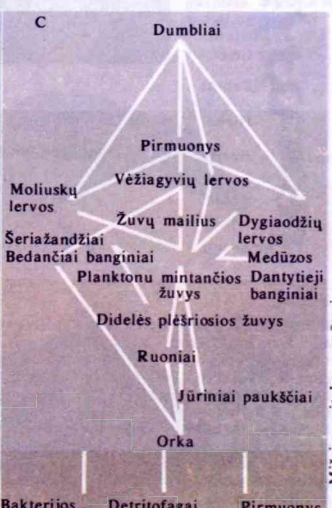
6


6 Vandenynų gyvūnija daug įvairesnė už sausumos gyvūniją. Ji įvairuoja nuo didžiausio Žemės gyvūno mėlynojo banginio iki planktoninių organizmų, kurie matomi tik pro mikroskopą.

7 Visas augalų ir gyvūnų bendrijas sieja iš esmės panašūs ekonominiai ryšiai. Ekologai vaizduoja juos diagramomis — mitybos grandinėmis. Jose augalai yra svarbiausi gamintojai (producentai), nes jie vieni geba paimti Saulės energiją ir naudoti ją sudėtingoms maisto medžiagoms sintetinti iš paprastų sudedamųjų dalių — anglies dioksido ir vandens. Saulės energija yra išsaugoma augalo viduje, ir ją sunaudoja žolėdžiai gyvūnai. Šie gyvūnai savo ruožtu yra plėšrūnų grobis. Daugelyje ekosistemų mitybos grandinės yra gana sudėtingos; kad būtų lengviau jas suprasti, jos supaprastinamos. Dykumos ekosistemos mitybos tinklas (*A*) yra palyginti paprastas. Čia pateiktame Šiaurės Amerikos pavyzdyje kaktusai yra vyraujantys gamintojai, o svarbiausi plėšrūnai — kojotai ir vanagai. Sudėtingas vidutinio klimato miškų mitybos tinklas (*B*) rodo, kad biomas nekito daugelį milijonų metų. Vabzdžiai yra svarbus daugelio miško paukščių maisto šaltinis. Didžiulio vandenyno biomo (*C*) ganyklose vyrauja dumbliai, daugiausia mažyčiai titnagdumbliai. Bet kuris jūrų gyvūnas galiausiai priklauso nuo dumblių, nes tai yra svarbiausias jų maisto šaltinis.

7



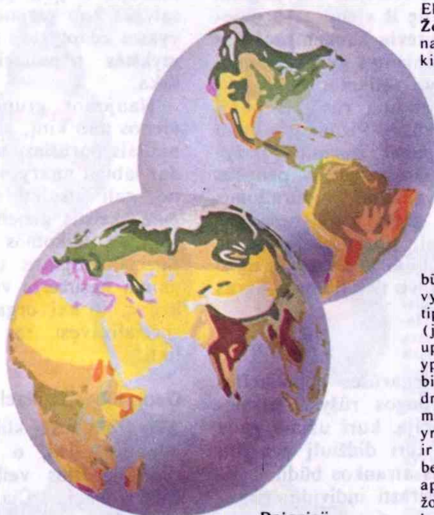
tampa vis sudėtingesnės. Apskritai, kuo ekosistema senesnė, tuo daugiau joje rūšių. Brandžiausia, galutinė ir ilgiausiai gyvuojanti ekosistemos būklė vadinama bendrijos klimaksu.

Ekosistemos susidarymas

Bet kuri nauja gyvenamoji aplinka (pavyzdžiui, ką tik užtvenktas tvenkinys, ugnies išdegintas laukas arba ledyno guolis, iš kurio neseniai pasitraukė ledynas) kinta sukcesijomis. Pirmiausia naujose vietose apsigyvena atsparūs augalai, kurie gali augti be priedangos, ir kai kurios gyvūnų rūšys, gebančios gyventi tarp šių augalų. Šios pionierės rūšys geba gerai prisitaikyti ir dažniausiai labai sparčiai veisiasi; iš augalų tai daugiausia kerpės, samanos ir įvairios piktžolės. Šie pirmieji sukcesijų grandinės gyventojai keičia aplinką, papildo dirvožemį humusu ir maistingomis medžiagomis, teikia prieglobstį nuo saulės ir vėjo, t. y. kuria palankesnes sąlygas kitoms gyvoms būtybėms. Kuo daugiau tokių organizmų įsikuria, tuo daugiau atsiranda tinkamų gyventi vietų, kurios vadinamos ekologinėmis nišomis. Nusistojusioje ekosistemoje pirmieji „kolonistai" dažniausiai išnyksta, užleidžia vietą gebančioms geriau prisitaikyti stabilioms rūšims.

Ekologijos požiūriu, mūsų planetos paviršius gali būti suskirstytas į 10 didelių zonų, kurioms būdinga savita augalija (*Raktas*). Šios zonos, į jas įeina ir jūros (*6*) bei poliariniai ledynai, dažniausiai vadinamos biomais. Sudėtingiausios Žemės ekosistemos yra drėgnieji tropiniai miškai (*2*); jos yra labai produktyvios, ir aplinkos ypatumai jose nepakito daugelį milijonų metų. Paprasčiausios ekosistemos yra būdingos poliarinėms sritims; ten daug menkesni prieinamos energijos ištekliai ir tik nedaugelis organizmų spėjo prisitaikyti vietose, kuriose anksčiau buvo ledynai.

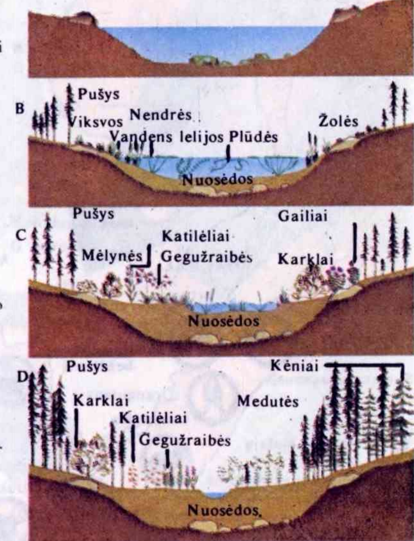
Kadangi ekosistemos susidaro, tai jos gali ir suirti — arba natūraliai, arba tuo labiau dėl žmogaus veiklos. Ekosistema pažeidžiama, išnaikinus vieną ar daugiau rūšių arba katastrofiškai sumažinus rūšies individų skaičių, tokiu būdu sutrikdant bendrijos energetinę pusiausvyrą.



Ekologai skirsto Žemę į zonas, vadinamas biomais; kiekvienai iš jų būdingas tam tikras vyraujantis augalijos tipas arba tam tikri (jūros, ežero ar upės) vandens ypatumai. Sausumos biomai keičiasi nuo drėgnųjų tropinių miškų, kuriuose yra labai daug augalų ir gyvūnų, iki šaltos, bemiškės tundros, apaugusios kerpėmis, žole ir žemaūgiais krūmokšniais.

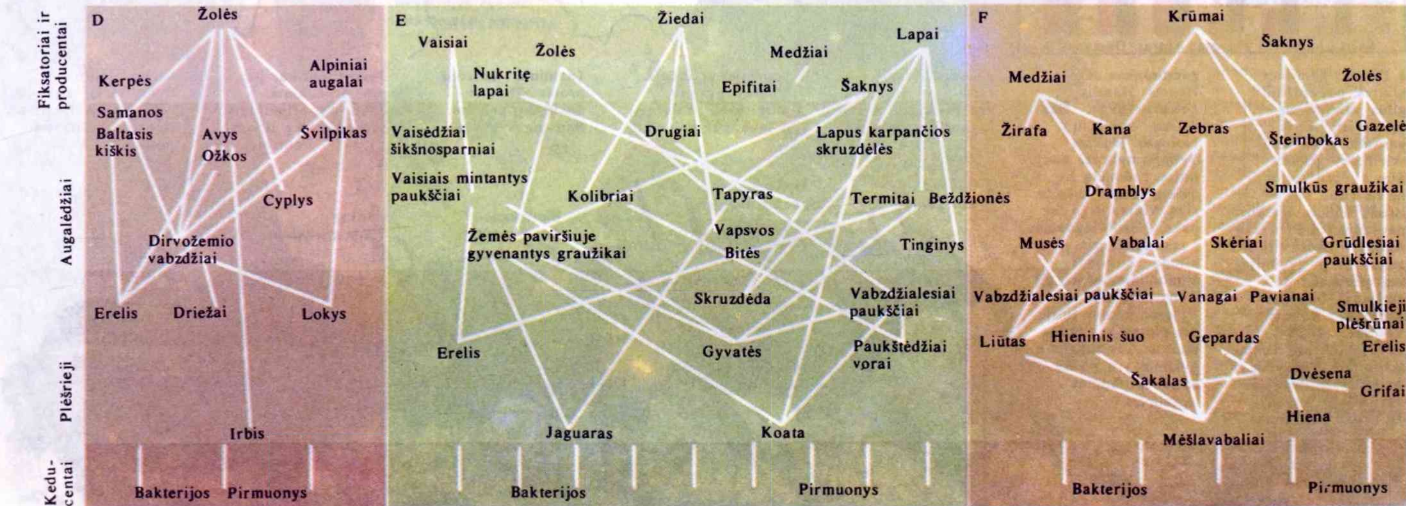


8 Pagrindinis ekologijos vienetas yra individas — atskiras augalas arba gyvūnas (*A*). Daugelis individų, kaip ir šis baltasis kiškis, genetiškai skiriasi nuo kitų tos pačios rūšies individų. Kiti, pavyzdžiui, žolės, kuriomis minta kiškis, dauginasi vegetaciniu būdu ir sudaro kloną, kurio visi individai yra vienodi. Kokių nors individų populiacija (*B*) gali būti visiškai arba iš dalies izoliuota nuo kitų tos pačios rūšies populiacijų. Taigi Šiaurės Grenlandijos baltasis kiškis gali genetiškai skirtis nuo Sibiro kiškių. Ekosistema (*C*) — tai vienas su kitu ir su aplinka susijusių augalų ir gyvūnų visuma. Jos būna paprastos ir sudėtingos. Paprastą ekosistemą gali sudaryti, pavyzdžiui, ant medžio kamieno augantys vienaląsčiai dumbliai, vabzdžiai ir vabzdžiaėdžiai gyvūnai. Sudėtingas ekosistemas, pavyzdžiui, drėgnąjį tropinį mišką, sudaro tūkstančiai tarpusavio ryšiais susijusių augalų ir gyvūnų.



9 Ekosistemos susidaro per ilgą laiką. Praeina keli tūkstančiai metų, kol seklieji ledyniniai ežerai (*A*) užauga miškais (*D*). Pirmieji juose apsigyvena dumbliai; jų sporas čia atneša vėjas. Dumbliais minta skraidančiųjų vabzdžių lervos, o gyvų organizmų liekanos nugrimzta į dugną. Bakterijos ir pirmuonys paverčia detritą mitybinėmis druskomis, ir tokiu būdu sistemoje atsiranda smulkių gyvūnų ir augalų. Nuo krantų suplautos nuosėdos pripildo ežerą (*B*), ir jis pamažu užauga vandens augalais, o šiuos, sutvirtėjus gruntui, pakeičia sausumos augalai (*C*). Galutinė, patvari ekosistema yra klimakso bendrija.

Kalnuose paprastai susiklosto nesudėtingas mitybos tinklas. Pavyzdžiui, Himalajuose (pavaizduota paveiksle) vyrauja žolėdžiai gyvūnai, kuriuos medžioja tiktai keletas plėšrūnų rūšių. Drėgnasis tropinis miškas (*E*) jungia daugybę itin savitų augalų ir gyvūnų rūšių, ir kiekvienas jų užima atitinkamą vietą sudėtinguose mitybos tinkluose. Antai, epifitai yra augalai, prisitaikę gyventi ant kitų augalų. Ant žemės nukritusius lapus ir nudžiūvusius medžius labai greitai suardo reducentai. Savanų gyvoji gamta labai įvairi (*F*). Čia, kaip ir miškų biomuose, daugelį tūkstančių metų nekintančiomis sąlygomis adaptavosi daugelis gyvūnų rūšių.



Izoliacija ir evoliucija

Pasak evoliucijos teorijos, visi augalai ir gyvūnai yra kilę iš vieno arba dviejų primityvių protėvių kamienų. Mokslininkai, klasifikuojantys gyvąją gamtą, sugebėjo „išrašyti etiketes“ daugiau negu milijonui gyvūnų rūšių ir pusei milijono augalų rūšių. Pirmiausia buvo klasifikuojama pagal išorinius požymius. O juk dažnai net ir panašūs organizmai, gyvendami natūraliomis sąlygomis vieni greta kitų, nesikryžmina. Pavyzdžiui, nors nelaisvėje ir įmanoma išvesti liūto (patino) ir tigro (patelės) hibridą, vis tiek liūtas ir tigras yra atskiros rūšys.

Rūšių raida

Tad kaipgi iš vienarūšės populiacijos išsirutuliojo skirtingos rūšys? Įsivaizduokime populiaciją, kuri užima gana didelį arealą ir turi didžiulį genetinį fondą. Natūralios atrankos būdu ilgainiui joje gali atsirasti individų, galinčių prisitaikyti gyventi tam tikroje aplinkoje. Jei tokių individų — gyvūnų ar augalų — grupei tampa prieinama nauja gyvenamoji vieta, kurioje yra atitinkamos sąlygos, ta grupė ją kolonizuoja, o pati pakinta taip, kad tas sąlygas kuo geriausiai išnaudotų. Taip vyksta adaptyvioji radiacija — nuo pirmykštės populiacijos atskyla nauja šaka.

Naujosios grupės gali taip skirtis vienos nuo kitų, jog gali būti laikomos naujais porūšiais arba rasėmis. Jei jos dar labiau nukryps nuo gimtojo kamieno, gali atsitikti taip, kad jos nebegalės keistis genetine medžiaga. Tada jos jau laikomos atskiromis rūšimis. Specializuojantis organizmų grupėms, gamta nesužeria visų jų genų į vieną krūvą, o kai organizmai yra įvairiai specializavęsi, tai jiems lengviau išlikti.

Geografinė izoliacija

Akivaizdžiausia kliūtis augalams ir gyvūnams plisti, o dažnai ir pirmasis specializacijos veiksnys, yra geografinė izoliacija. Čia daug kas priklauso nuo rūšies savybių ir plitimo galimybių. Lengviausiai gali plisti paukščiai, kitiems gyvūnams tai sekasi sunkiau. Pavyzdžiui, Ramiojo vandenyno salų (*Raktas*) miškinguose slėniuose, kuriuos vieną nuo kito skiria uolėti kalnagūbriai, gyvena sausumos moliuskai. Slėniuose skirtingos moliuskų rūšys pasiskirsčiusios nevienodai, kai kur vienos ar kitos rūšies visai nėra. Panašu, kad populiacijų pradininkai į vieną ar į keletą slėnių pateko atsitiktinai, o kalnų keteros tarp slėnių išsaugojo jų savitumą. Didelės fizinės kliūtys (*1*), pavyzdžiui, vandenynai ir kalnai, atskiria ne tik vienos rūšies populiacijas, bet ir ištisas šeimas, būrius. Pavyzdys — Australijos ir Pietų Amerikos sterbliniai.

Izoliacija gimtojoje vietoje ypač būdinga augalams (*3*), bet pasitaiko ir tarp gyvūnų. Tam tikra augalų rūšis dažniausiai prisitaiko prie specifinių dirvožemio savybių, o hibridai nesugeba išlikti nei „tėvo“, nei „motinos“ augavietėje.

Reprodukcinė izoliacija

Gyvūnų izoliacijos vienas svarbiausių mechanizmų yra lytinio partnerio pasirinkimas iš gyvūnų, gyvenančių tame pačiame geografiniame areale. Artimų rūšių netapatumą labai įdomiai parodo

Dar žiūrėk:

Gyvybės evoliucija 16

Klasikinės evoliucijos teorijos 26

Taip vyksta evoliucija 28

Salų augalija ir gyvūnija 222

Ekologijos pagrindai 188

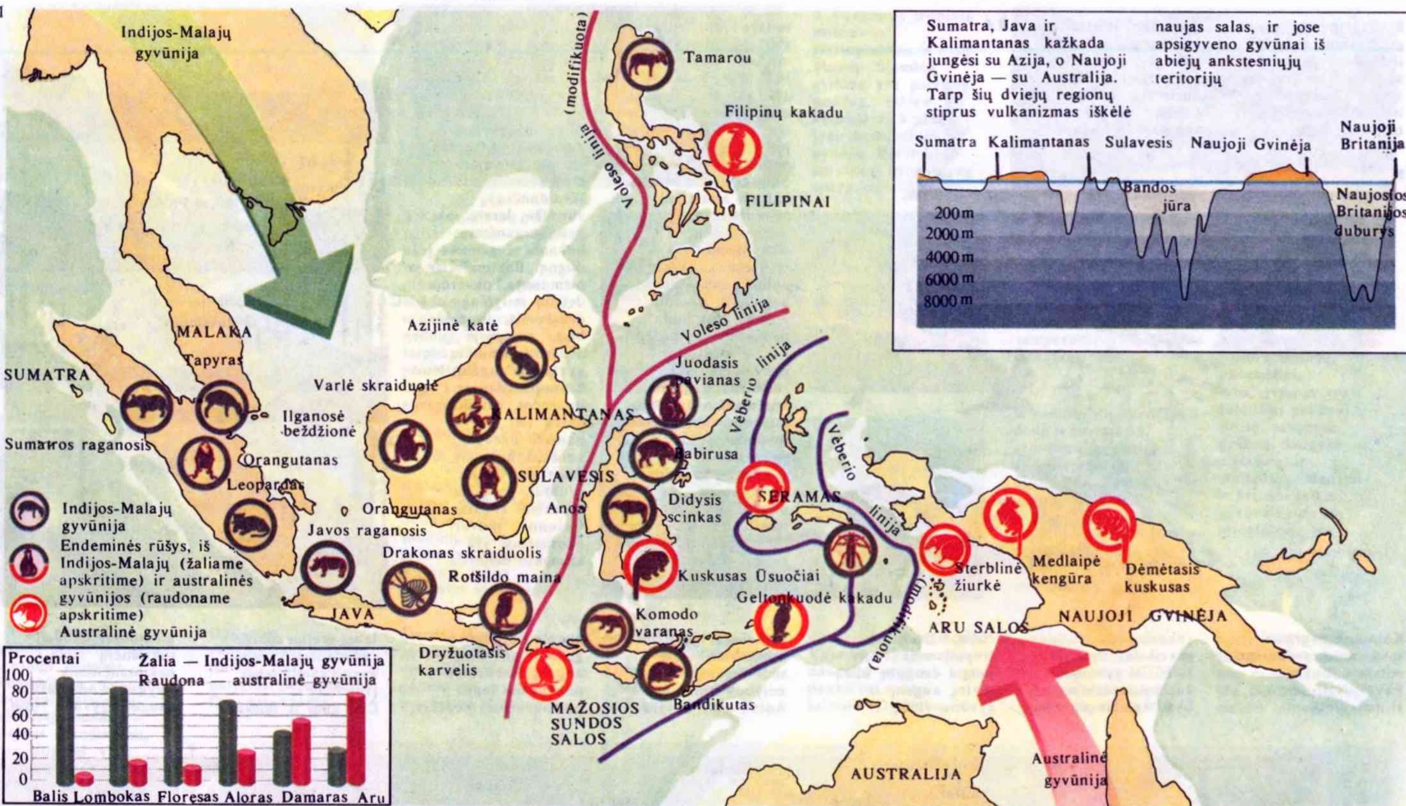
Žemės zoogeografinės sritys 186

Aukštikalnių augalija ir gyvūnija 216

Pietryčių Azijos miškai 208

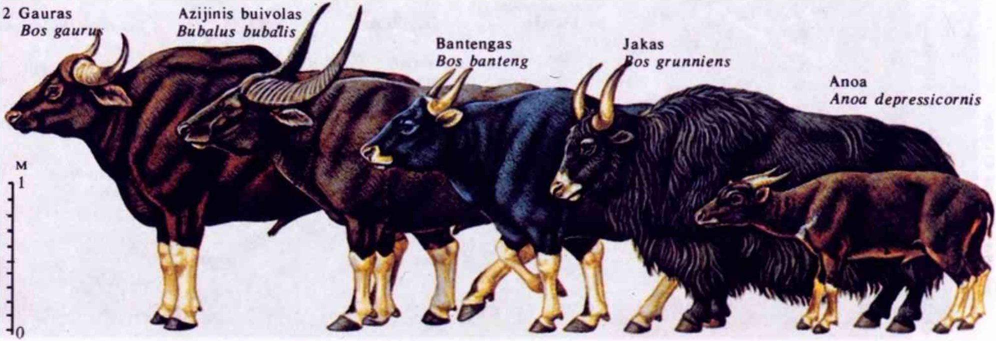
Salų paukščiai 146

Sausumos ir jūrų moliuskai 84



1 Didelės gamtinės kliūtys, pavyzdžiui, gilūs vandenynų sąsiauriai, skiria pasaulio gyvūnus į skirtingas grupes. Šios kliūtys izoliuoja ne tik rūšis, bet ir ištisas šeimas. Ryškus pavyzdys yra Pietryčių Azijos ir Australijos augalijos ir gyvūnijos sugretinimas. XIX amžiaus biologas Alfredas Raselis Volesas (1823—1913) nubrėžė liniją, skiriančią Pietryčių Azijos ir Australijos gyvūniją ir augaliją. Ją vėliau patikslino gamtininkas Tomas Henris Hakslis (1825—1895). Dar vėliau vokiečių biologas Maksas Vėberis nubrėžė naują liniją, rodančią šių dviejų grupių sąlyčio ribą. Vėliau jis ją dar pakeitė atsižvelgdamas į sąsiaurį, kuris kliudo sausumos žinduoliams plisti. Tarp Vėberio ir Voleso išvestų linijų yra plotas, kur fauna maišosi, kur augalai ir gyvūnai yra įveikę salas skiriančius sąsiaurius.

2 Adaptyviosios radiacijos pavyzdys yra Pietryčių Azijos raguočių paplitimas įvairioje aplinkoje. Gaurai gyvena miškingose kalvose, o laukiniai buivolai (naminių buivolų protėviai) — aukštumų pelkėse. Bantengai gyvena Javoje; kai kur jie yra prijaukinti. Jakai irgi prijaukinti, yra prisitaikę ištverti Tibeto ir Centrinės Azijos šalčius. Nykštukiniai buivolai anoa gyvena drėgnose, kalvotose Sulavesio vietose.

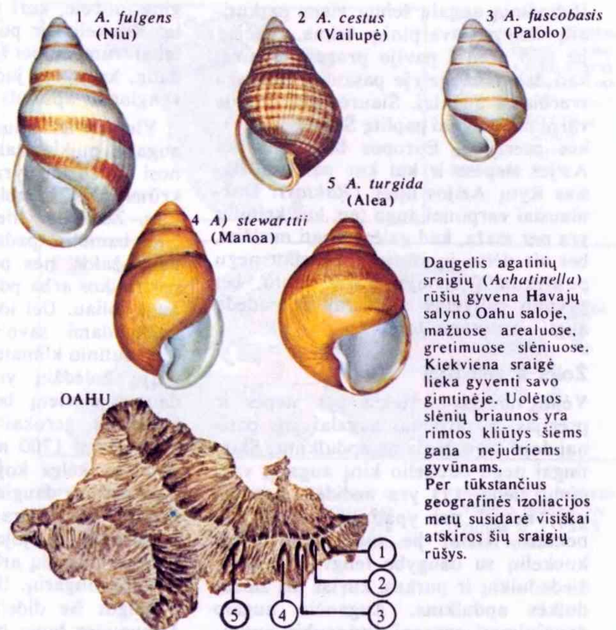


gyvūnų gebėjimas pažinti tos pačios rūšies veisimosi partnerius. Sudėtingas meilinimosi elgesys, gyvūnų spalvos skirtumai padeda susiporuoti tik tos pačios rūšies individams. Kiti tinkamo partnerio požymiai yra kvapas, čiulbėjimas (daugelio paukščių), net kurkimas (varlių) ir čirškimas (žiogų). Be šių stimulų daugelis gyvūnų nesusiporuotų.

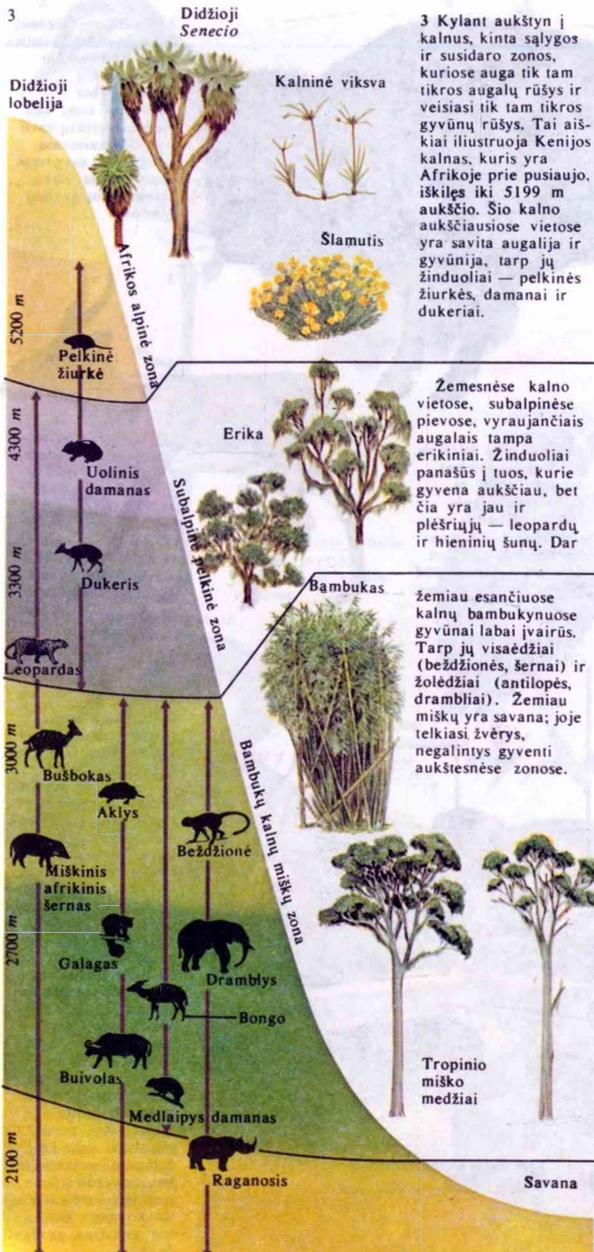
Ilgai buvo manoma, kad reprodukcinės izoliacijos priežastis yra skirtingų rūšių gyvūnų lyties organų nevienodumas (pavyzdžiui, patino lyties organai fiziškai neatitinka kitos rūšies patelės lyties organų). Neseniai ištirta, kad gyvūnams šis mechaninės izoliacijos veiksnys nėra svarbus. Kas kita augalai: jiems mechaninė izoliacija mažne tiek pat reikšminga kiek gyvūnams — etologinė (elgesio) izoliacija. Augalų žiedų sandaros skirtumai trukdo apsidulkinti negiminingų rūšių augalams. Augalų genus platinti padeda ir gyvūnai. Įvairios augalų rūšys, kurios skiriasi žiedų sandara, spalva ir kvapu, privilioja ir skirtingus apdulkintojus. Tai sumažina tikimybę, kad kryžmiškai bus apdulkintos negiminiškos rūšys. Pavyzdžiui, Kalifornijoje auga artimos penstemono (*Penstemon*) rūšys, kurių žiedai nevienodo dydžio. Skirtingas rūšis apdulkina atitinkamai didelės, mažesnės ir pavieniui gyvenančios bitės.

Dar viena rūšių izoliacijos priežastis galėtų būti ta, kad įvairios rūšys būna vaisingos ne tuo pačiu metu. Tačiau vien tokios izoliacijos nepakaktų, kad išliktų gryna rūšis.

Jei rūšys vis dėlto susimaišė, naujai atsiradusį hibridą vėliau vis tiek greičiausiai paveikė vienas iš trijų galimų izoliacijos mechanizmų. Dažnai pirmosios kartos hibridas būna silpnas dėl nenormalios genetinės kombinacijos ir neišgyvena iki lytinės brandos. Antra vertus, ir visai gyvybingas hibridas dažnai būna nevaisingas (pavyzdžiui, asilo ir kumelės hibridas mulas). O jei net hibridai yra ir sveiki, ir vaisingi, ima veikti trečiasis mechanizmas, kuris pamažu griauna genetinę harmoniją, ir hibridinė linija išmiršta.



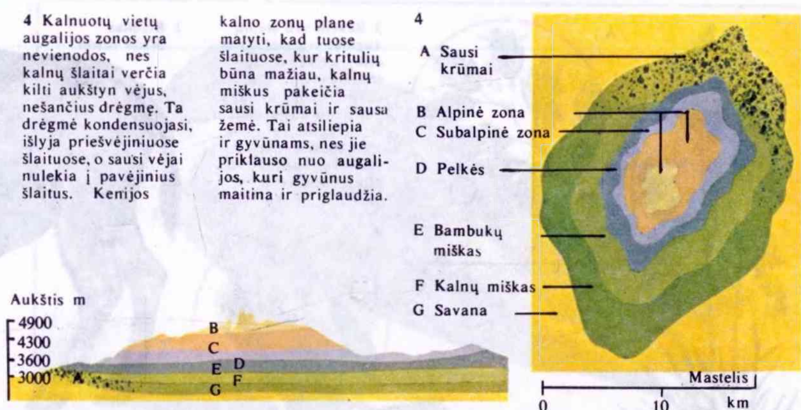
Daugelis agatinių sraigių (*Achatinella*) rūšių gyvena Havajų salyno Oahu saloje, mažuose arealuose, gretimuose slėniuose. Kiekviena sraigė lieka gyventi savo gimtinėje. Uolėtos slėnių briaunos yra rimtos kliūtys šiems gana nejudriems gyvūnams. Per tūkstančius geografinės izoliacijos metų susidarė visiškai atskiros šių sraigių rūšys.



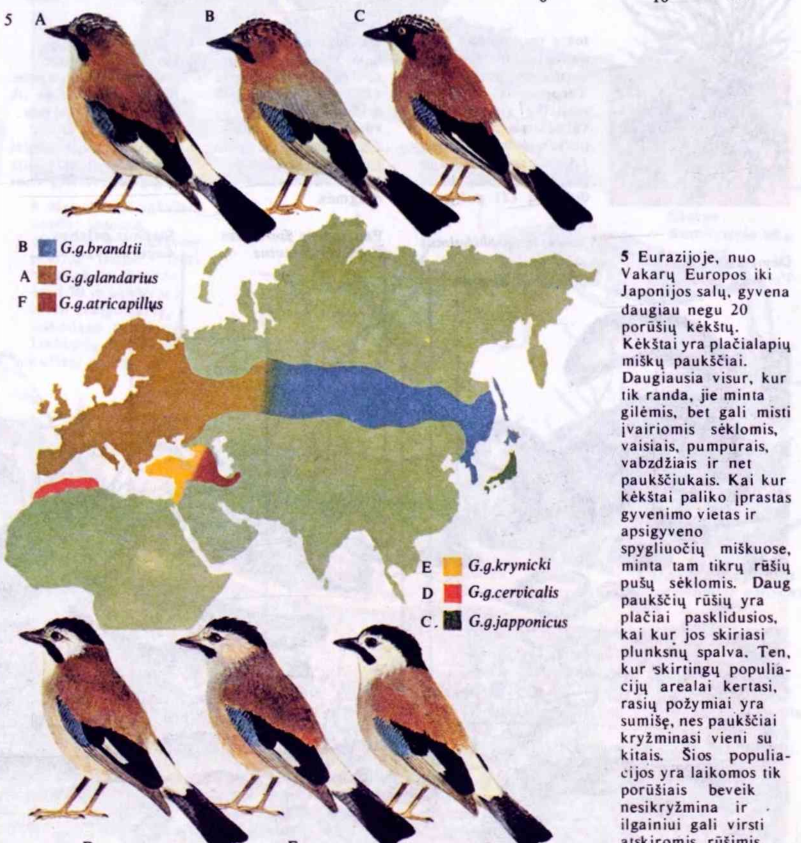
3 Kylant aukštyn į kalnus, kinta sąlygos ir susidaro zonos, kuriose auga tik tam tikros augalų rūšys ir veisiasi tik tam tikros gyvūnų rūšys. Tai aiškiai iliustruoja Kenijos kalnas, kuris yra Afrikoje prie pusiaujo, iškilęs iki 5199 m aukščio. Šio kalno aukščiausiose vietose yra savita augalija ir gyvūnija, tarp jų žinduoliai — pelkinės žiurkės, damanai ir dukeriai.

Žemesnėse kalno vietose, subalpinėse pievose, vyraujančiais augalais tampa erikiniai. Žinduoliai panašūs į tuos, kurie gyvena aukščiau, bet čia yra jau ir plėšriųjų — leopardų ir hieninių šunų. Dar

žemiau esančiuose kalnų bambukynuose gyvūnai labai įvairūs. Tarp jų visaėdžiai (beždžionės, šernai) ir žolėdžiai (antilopės, drambliai). Žemiau miškų yra savana; joje telkiasi žvėrys, negalintys gyventi aukštesnėse zonose.



4 Kalnuotų vietų augalijos zonos yra nevienodos, nes kalnų šlaitai verčia kilti aukštyn vėjus, nešančius drėgmę. Ta drėgmė kondensuojasi, išlyja priešvėjiniuose šlaituose, o sausi vėjai nulekia į pavėjinius šlaitus. Kenijos kalno zonų plane matyti, kad tuose šlaituose, kur kritulių būna mažiau, kalnų miškus pakeičia sausi krūmai ir sausa žemė. Tai atsiliepia ir gyvūnams, nes jie priklauso nuo augalijos, kuri gyvūnus maitina ir priglaudžia.



5 Eurazijoje, nuo Vakarų Europos iki Japonijos salų, gyvena daugiau negu 20 porūšių kėkštų. Kėkštai yra plačialapių miškų paukščiai. Daugiausia visur, kur tik randa, jie minta gilėmis, bet gali misti įvairiomis sėklomis, vaisiais, pumpurais, vabzdžiais ir net paukščiukais. Kai kur kėkštai paliko įprastas gyvenimo vietas ir apsigyveno spygliuočių miškuose, minta tam tikrų rūšių pušų sėklomis. Daug paukščių rūšių yra plačiai paskliudusios, kai kur jos skiriasi plunksnų spalva. Ten, kur skirtingų populiacijų arealai kertasi, rasių požymiai yra sumišę, nes paukščiai kryžminasi vieni su kitais. Šios populiacijos yra laikomos tik porūšiais beveik nesikryžmina ir ilgainiui gali virsti atskiromis rūšimis.

Šiaurinės stepės

Iš žiedinių augalų šeimų viena paskutinių išsivystė varpinių šeima. Tačiau jie taip greitai pavijo prarastąjį laiką, kad dabar daugelyje pasaulio šalių yra svarbiausi augalai. Šiaurės pusrutulyje varpiniai žolynai paplitę Šiaurės Amerikos prerijose, Europos bei Centrinės Azijos stepėse ir kai kur palei didžiąsias Rytų Azijos upes (*Raktas*). Dažniausiai varpiniai auga ten, kur kritulių yra per maža, kad galėtų augti medžiai, bet vis dėlto jų iškrinta daugiau negu pusdykumių zonoje. Paradoksalu, bet gyvulių ganymas ir gaisrai tik padeda augti varpinėms žolėms.

Žolės ir žolėdžiai

Vėjai nevaržomi lekia per stepes ir prerijas, o varpiniai augalai jais pasinaudoja savo žiedams apdulkinti. Skirtingai negu daugelio kitų augalų, varpinių žiedai (*1*) yra nedideli, nepuošnūs, neturi nei ypatingo kvapo, nei nektaro. Užtat jie turi labai mažai kuokelių su daugybe lengvų, nelipnių žiedadulkių ir purkas, kurias tos žiedadulkės apdulkina. Augančio augalo dauginimosi organai apsigaubia apsaugine luobele, kuri vėliau apgaubia sėklą. Kuokeliai ir purkos būna subrendę labai trumpai, bet žiedadulkių būna tiek daug, kad vėjo judinami augalai neišvengiamai apsidulkina.

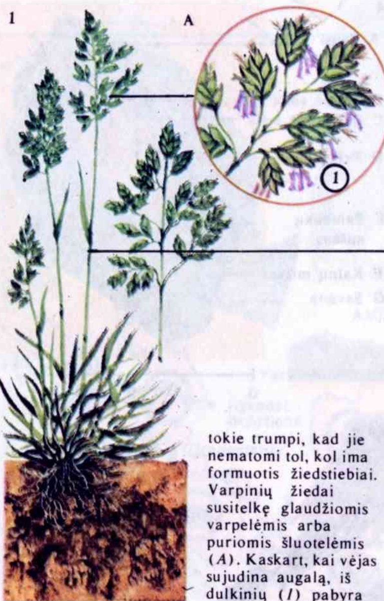
Viena priežasčių, dėl kurios varpiniai augalai puikiausiai auga ten, kur ganosi žolėdžiai, yra ta, kad varpinių krūmijimosi bamblys yra prie pat žemės. Žolėdžiai stiebus nukanda aukščiau bamblio, padarydami augalui nedaug žalos, nes patrumpinti lapai be pertraukos arba po trumpos pertraukos auga toliau. Dėl to žolėdžiai gali misti, nekenkdami savo maisto šaltiniui.

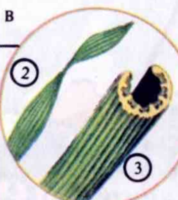
Vidutinio klimato stepių zonoje stambiųjų žolėdžių yra gana daug, bet daugelyje vietų buvusios didžiulės jų kaimenės gerokai sumažėjo. Apskaičiuota, kad 1700 m., kai į prerijas dar nebuvo įkėlęs kojos baltasis žmogus, jose gyveno daugiau negu 60 milijonų bizonų (*2*), o drauge su jais daugybė šakiaragių. Azijoje ganėsi milžiniškos bandos laukinių arklių, asilų, saigų (*3*) ir kupranugarių. Iki praėjusio amžiaus pabaigos šie dideli gyvūnai abiejuose žemynuose buvo beveik visai išnaikinti — 1899 m. buvo likę mažiau negu 550 prerijų bizonų. Rūpestinga apsauga pataisė padėtį; ypač daug dėmesio buvo skirta saigoms ir šakiaragiams, bent jau kai kuriose jų arealo dalyse. Visi šie didieji žinduoliai gyvena bandomis, keliaujančiomis, kai dėl metų laikų keitimosi pakinta jų maisto šaltinis. Todėl ganyklos niekada per daug nenuganomos ir neištrypiamos. Anksčiau paskui žolėdžius sekdavo plėšrūnai, ypač vilkai, bet, išnykus didelėms kanopinių kaimenėms, plėšrūnų taip pat liko mažai.

Gyvūnų įvairovė

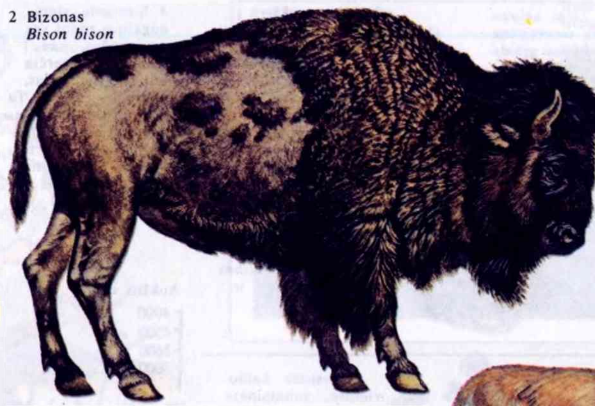
Smulkiųjų žinduolių lygumose anksčiau taip pat buvo labai daug, bet jie, skirtingai nuo stambiųjų žinduolių, buvo sėslūs (*4*). Kai kurie, pavyzdžiui, prerijų šunys ir starai, gyveno didelėmis kolonijomis, kuriose būdavo iki kelių milijonų gyvūnų. Jie daugiausia mito varpiniais augalais — graužė jų šaknis ir lapus, bet dažnai ir padėdavo jiems atželti, nes turėjo įprotį rinkti ir kaupti sėklų atsargas. Šių gyvūnų urvai nelabai gilūs, bet, juos rausdami,

Dar žiūrėk:
Žolės, nendrės ir meldai 62
Afrikos savanos 194
Pietų Amerikos stepės 196
Australijos sausosios savanos 198
Žemės zoogeografinės sritys 186
Ekologijos pagrindai 188
Žinduolių klasifikacija 148
Paukščių klasifikacija 134
Roplių gyvenimas 128
Vabzdžių klasifikacija 100





1 Beveik visi stepių augalai yra maži, išskyrus kai kurias tropines rūšis. Tipiškas varpinis augalas auga kupsteliu, susidedančiu iš daugelio ūglių. Ūglį sudaro stipriai susisukę arba susiklostę lapai ir jų makštys. Stiebai yra tokie trumpi, kad jie nematomi tol, kol ima formuotis žiedstiebiai. Varpinių žiedai susitelkę glaudžiomis varpelėmis arba puriomis šluotelėmis (*A*). Kaskart, kai vėjas sujudina augalą, iš dulkinių (*1*) pabyra žiedadulkės. Varpinių lapai visada yra siauri, su išilginėmis gyslomis (*B*). Kai kurių aridinių stepių varpinių žolių lapai (*2*) džiūdami susisuka į tūtelę (*3*). Taip jie praranda mažiau drėgmės.



2 Bizonas
Bison bison

2 Amerikoje bizonai buvo išnaikinti iš dalies todėl, kad reikėjo laisvų žemių arimams, bet labiausiai tam, kad indėnai netektų savo laukinių kaimenių. Tik griežtai saugomos rezervatuose išliko didesnės šių gyvūnų bandos.



3

Saiga
Saiga tatarica

3 Antilopės saigos gyvena sausesnėse Vakarų Azijos stepėse. Buvo vertinama ne tik šių gyvūnų mėsa, oda ir taukai, bet ir trofėjiniai ragai, todėl XX amžiaus pradžioje saigų bebuvo likę visai nedaug. Nuo 1919 m. pradėta jas griežtai saugoti. 1930 m. saigų tebuvo apie 1000, o dabar jų yra tiek daug, kad kasmet leidžiama sumedžioti daugiau negu 250 000 žvėrių mėsai ir odoms.

4

Dėmėtasis šeškas
Vormela peregusna

Aklys
Spalax microphthalmus

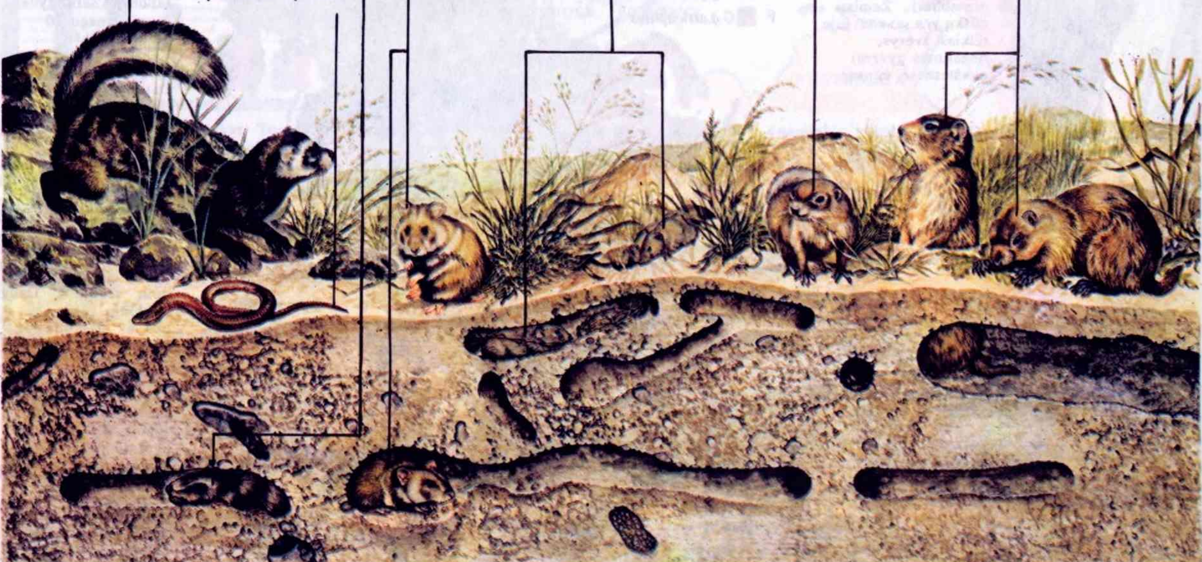
Geltonpilvis
Ophisaurus apodus

Paprastasis žiurkėnas
Cricetus cricetus

Stepinis pelėnas
Lagurus lagurus

Pilkasis staras
Citellus citellus

Stepinis švilpikas
Marmota bobak



4 Smulkieji stepių gyvūnai daugiausia yra rausikai. Vieni jų, pavyzdžiui, akliai, minta augalų šaknimis ir šakniagumbiais, kiti — lapais, sėklomis, treti — vabzdžiais. Kai kurie gyvūnai per rūsčią žiemą įminga, kiti nuo rugpjūčio iki balandžio gyvena urvuose. Graužikus medžioja vanagai ir pelėdos, taip pat smulkūs žinduoliai, tokie kaip dėmėtasis šeškas. Jie dažnai apsigyvena savo aukų urvuose. Tačiau baisiausias graužikų priešas yra žmogus, susirūpinęs, kaip išsaugoti grūdų derlių. Kai kurie graužikai atlaiko žmogaus persekiojimą, bet, pavyzdžiui, stepiniai švilpikai visai išnyko tose vietose, kur anksčiau jų buvo daug.

gyvūnai į paviršių iškelia gilesnius dirvos sluoksnius, kurie yra kitos mineralinės sudėties. Dėl to rausiančiųjų gyvūnų gyvenamos vietos dirvožemis dažnai yra kitoks negu aplinkui.

Stepėse netrūksta ir paukščių, mintančių augalais ir jų sėklomis. Kai kurie jų, pavyzdžiui, didieji einiai, yra stambūs, prastai skraido ir dėl to, deja, greitai nyksta. Yra daug rūšių mažesnių paukščių, kurie minta sėklomis ir vabzdžiais. Jais savo ruožtu minta keletas rūšių sakalų (*8*), vanagų ir erelių, medžiojančių stepėse.

Kiti plėšrūnai, tarp jų ir daugybė roplių (*9, 10*), minta kiaušiniais, paukščiukais ir smulkiausiais žinduoliais, į kurių urvus jie gali įlįsti. Stepių vabzdžiai (*11*) yra svarbi gyvūnijos dalis, miniatiūriškai atspindinti žolėdžių, plėšrūnų ir maitėdžių (tarp jų didesniųjų gyvūnų yra ne tiek daug) ekologinį vaizdą. Nors vabzdžiai ir bestuburiai ne taip krinta į akis, bet jų reikšmę medžiagų ekologinei apykaitai sunku pervertinti: jų veikla lemia dirvožemio derlingumą, saugo dirvožemį nuo erozijos.

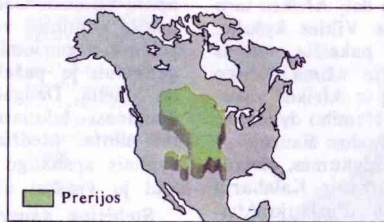
Svarbiausias stepių gyventojas yra žmogus. Jo evoliucija, kaip manoma, kelias svarbias pakopas perėjo savanose. Iš savanų žmonės pateko į kitokią aplinką. Dar ir dabar žmogus labai priklauso nuo stepių varpinių augalų, iš kurių kilę visi jo auginami javai, be to, ir dauguma naminių gyvulių minta žolėmis.

Grėsmė stepėms

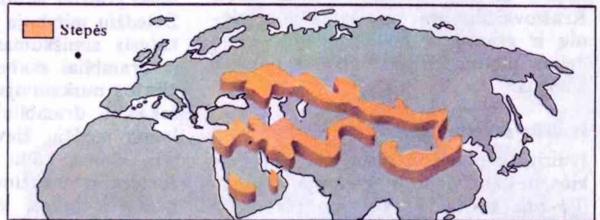
Nors kaip tik žmogus labai padidino stepių plotus (iškirto miškus ir kirtimus užsėjo vienmečiais kultūriniais augalais), bet, deja, daug kur žmogus stepes ir naikina: per daug jas nuganо, dirvožemiui grąžina per mažai maistingųjų medžiagų.

Siekdamas kuo gausesnio javų derliaus, jis stepes suarė, tuo būdu pažeidė jautrią ekologinę pusiausvyrą tarp stepių augalų ir gyvūnų. Tai labai dažnai skatino dirvožemio eroziją, kuri didelius stepių plotus pavertė dykumomis.

Raktas



Šiaurės Amerikos prerijos užima žemyno centrą. Beveik iš visų pusių jas supa miškai ir tik pietvakariuose, Uolinių kalnų papėdėje, jos pereina į dykumas. Senojo pasaulio stepės prasideda Rytų



Europoje ir plačia juosta tęsiasi per Euraziją. Pietuose jos ribojasi su pusdykumėmis, šiaurėje su miškais. Mongolijos šiaurėje į stepes yra įsiterpusių miškų, bet toliau jos vėl nusitęsia į Vidinės Mongolijos lygumas ir į TSRS šiaurės rytus

5



Storkulnis
Burhinus oedicnemus

6



Kuoduotasis vieversys
Galerida cristata

5 Storkulniai kadaise buvo labai dažni paukščiai žolėtuose plotuose nuo Didžiosios Britanijos iki Rytų Europos, o dabar daugelyje vietų išnyko — dėl to, kad lizdus jie krauna ant žemės, o skraidyti nelabai mėgsta.

6 Kuoduotieji vieversiai atsilaikė prieš žmogų ir yra dažni sausosiose Senojo pasaulio stepėse.

7 JAV urvinės pelėdos gyvena prerijų graužikų paliktuose urvuose.

8



Meksikinis sakalas
Falco mexicanus

8 Meksikiniai sakalai paplitę sausose pietinėse ir vakarinėse prerijų dalyse. Dažniausiai jie sklando bent 30 m aukštyje ir iš ten žvalgo žemę, ieškodami smulkiųjų žinduolių ir paukščių, kuriais minta.

7



Urvinė pelėda
Speotyto cunicularia

9



Barškuolė gyvatė
Crotalus sp

10

Jautinė gyvatė
Pituophis sp

11



Skruzdėlė pjovėja
Pogonomyrmex sp



Skėrys
Brachystola sp



Šoklys
Cicindela sp



Karolininis raganosis
Dichtotomius carolinus

9 Barškuolės gyvatės gyvena visose Šiaurės Amerikos stepėse ir dykumose. Nuodais, kuriuos gamina jų nuodų liaukos, gyvatės numarina graužikus, kuriais minta, ir ginasi nuo stambiųjų plėšrūnų. Tačiau jos neagresyvios, ir dažniausiai stengiasi išvengti susidūrimo, o priešą įspėja grėsmingai barškindamos kietos odos barškalu, esančiu ant uodegos galo.

10 Jautinės gyvatės išauga iki 1,2 m ilgio. Tai vienos iš daugelio prerijų gyvačių, mintančių daugybe čia gyvenančių graužikų. Jos nenuodingos: auką pasmaugia apsivyniojusios apie ją.

11 Vieni stepių vabzdžiai, kaip kad žiogai, minta daugiausia žolėmis, o kiti, pavyzdžiui, skruzdėlės, ėda beveik viską. Skruzdėlės yra mažesnės, bet jos gyvena didžiulėmis kolonijomis ir rausdamos žemę gerokai pakeičia dirvožemį. Dažnai jos išplatina žolių sėklas, kurias renka, bet ne visada suvartoja.

Afrikos savanos

Savanos užima didelę dalį Afrikos tarp Sacharos ir Gerosios Vilties kyšulio. Tik vakaruose jas pakeičia tankūs tropiniai miškai, kurie užima Kongo (Zairo) upės baseiną ir Afrikos vakarinę pakrantę iki pat Namibo dykumos. Savanos ne visur vienodos: šiaurėje — sausosios stepės ir pusdykumės, pietvakariuose (prie Sacharos ir Kalahario ribos) — dygūs krūmai. Pusiaujo Afrikoje — atviros parkų tipo savanos. Kraštovaizdis yra suraižytas upių slėnių ir granitinių uolų, o pietuose didelius plotus ūkininkaudamas pakeitė žmogus.

Įvairūs savanų tipai

Įvairių tipų savanų ribos yra gana ryškios, nes kiekvieno jų gyvūnija ir augalija yra savita. Parkų tipo savanoms būdinga ugniai atsparūs medžiai, pavyzdžiui, *Brachystegia* ir *Isoberlinia*, o sausesnėse vietose juos pakeičia akacijos ir baobabai. Atvirų vietų augaliją sudaro varpiniai augalai, kitokios žolės ir pavienės akacijos.

Ekologijos požiūriu, savana yra labai sudėtinga tarpusavyje susijusių komponentų sistema. Gausios kanopinių kaimenės maitinasi varpinėmis ir kitomis žolėmis, atspariomis sausrai, gaisrams ir ganymui; jų pažeistos žolės vėl greitai atželia. Daugelis savanos varpinių dauginasi šakniastiebiais, todėl greitai plinta. Medžiai ir krūmai ilgais dygliais apsisaugo kamienus ir šakas, kad jų visiškai nesugraužtų žvėrys.

Stebėtina gausybė savanos gyvūnų labai įvairiai naudojasi savanos gamta. Žolėdžių mityboje yra tam tikras vertikalusis zoniškumas (*Raktas*). Žirafos ir drambliai skabo medžių vainiką — žirafos nuskainioja pačias aukščiausias šakas, o drambliai laužo žemesnes ir laupo medžių žievę. Juodieji raganosiai, kanos, kudu ir gerenukai skabo žemesnius medžius ir krūmus, o žemiausios šakos, vos keli centimetrai nuo žemės, tenka antilopėms šteinbokams ir dikdikams. Net ir žolę žvėrys ėda skirtingai. Zebrai minta šiurkščiomis varpinių žolių viršūnėmis, gnu — augalų viduriniais lapais, o buivolai topiai ir gazelės — daigais, augančiais prie pat žemės. Šakniastiebius ir gumbus ėda karpuotis.

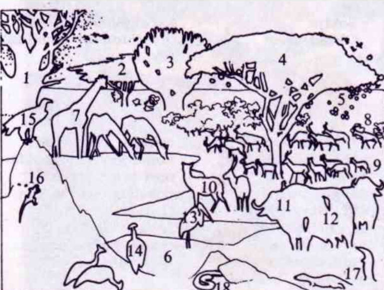
Žolėdžius medžioja stambieji plėšrūnai. Žinomiausi iš jų yra liūtai (*5*). Jie gyvena grupėmis, o grobį medžioja staigiai puldami iš pasalų. Savanose gyvena dar dvi didelės katės: leopardai, kurie dažnai medžioja iš pasalų prie vandens šaltinių, ir gepardai, kurie trumpus nuotolius gali bėgti greičiau už gazeles. Po savanas ieškodamos grobio klajoja nedidelės gaujos hieninių šunų; (*6*); gauja, medžiodama auką, persekioja ją tol, kol ta visai nusivaro, tada staiga čiumpa ją graibščiais nasrais. Hienos minta ir gyvu grobiu, ir dvėseliena. Bet kokio žvėries jauniklis neišvengia pražūties pakliuvęs į galingas hienos žiaunas, kurioms joks kaulas nėra per storas.

Graužikai ir kiškiažvėriai

Šalia ryškių, didelių gyvūnų stepėse gyvena daug mažų, ne visada matomų. Kaip ir didesnieji žvėrys, jie užima savas ekologines nišas. Daugybė graužikų ir kiškiažvėrių ėda sėklas ir žolę, o jais minta lapės, gyvatės, katės ir plėšrieji paukščiai. Smulkiuosius savanų gyvūnus medžioja daugybė mangustų,

Dar žiūrėk:
Šiaurinės stepės 192
Pietų Amerikos stepės 196
Australijos sausosios savanos 198
Žemės zoogeografinės sritys 186
Ekologijos pagrindai 188
Žinduolių klasifikacija 148
Vabzdžių klasifikacija 100
Paukščių klasifikacija 134

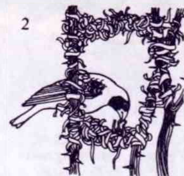
1



1 Baobabas *Adansonia digitata*
2 Skėtinė akacija *Acacia* sp
3 Karpažolė *Euphorbia* sp
4 *Acacia* sp
5 Audėjų lizdai *Ploceidae* šeima
6 Raudonoji temeda *Temeda triandra*
7 Žirafa *Giraffa camelopardalis*
8 Topis *Damaliscalus korrigum*
9 Impala *Aepyceros melampus*
10 Vandeninis ožys *Kobus defassa*
11 Afrikos buivolas *Syncerus caffer*
12 Galvijinis varnėnas *Buphagus* sp
13 Marabu *Leptoptilus crumeniferous*
14 Patarška *Guttera edouardi*
15 Stepinis erelis *Aquila rapax*
16 Afrikinė agama *Agama agama*
17 Dryžėtoji mangusta *Mungos mungo*
18 Šnypščioji margė *Bitis arietans*

1 Afrikos savanose, kuriose auga skėtinės akacijos, gyvena didelės kaimenės žolėdžių žinduolių. Jų priešai plėšrūnai aktyvūs daugiausia naktį, todėl juos pamatyti sunkiau. O paukščiai ar nuolat triūsiantys verpikai, ar ieškantys dvėsenos marabu, ar augalais mintanti patarškė, iš tolo krinta į akis.

2





2 Maskuojantysis audėjas pina lizdą iš žolių. Sienas ir stogą pritvirtina prie susiraizgiusių šakų. Landą į lizdą palieka apačioje.

civetų ir kiauninių. Du gyvūnai yra ypač įdomūs — surikata ir medlaižys. Surikatos — rausiantieji gyvūnai. Jų kolonijos užima didelius plotus. Minta vabzdžiais, vorais ir šimtakojais. Medlaižys taip pat gyvena urvuose. Jis labai „draugauja" su mažais rudais paukšteliais — medaus rodytojais. Kai šie paukšteliai suranda žemėje gyvenančių bičių lizdą, tam tikrais šūksniais pašaukia medlaižį ir palydi jį iki lizdo. Medlaižys savo stipriais nagais išrausia lizdą, ir visi drauge puotauja.

Paukščių įvairovė

Savanose gyvena daugybė paukščių — gerokai daugiau negu drėgnuosiuose tropiniuose miškuose. Stručiai, dabar didžiausi pasaulio paukščiai, dažnai lydi besiganančių kanopinių kaimenes, taip pat elgiasi gandrai ir garniai, kurie minta kanopinių išbaidytais vabzdžiais. Čia pat išdidžiai žingsniuoja didieji einiai ir gyvatėmis mintantys sekretoriai. Audėjų lizdai (*2*), kaip didžiuliai vaisiai, puošia daugelio akacijų lajas, o danguje ratus suka grifai ir ereliai, ieškodami žemėje dvėsenos arba smulkių gyvūnų.

Rudenį į savanas sulekia daugybė įvairiausių paukščių iš Europos ir Azijos, kad praleistų čia šaltą Šiaurės žiemą. Jie lesa sėklas, uogas ir vabzdžius, o juos pačius medžioja vanagai, pelėdos ir sakalai.

Kadangi savanose lyja tik tam tikrais metų laikais, tai jų gyventojams tenka migruoti. Sausuoju laikotarpiu, nustojus augti žolei, gnu ir kiti kanopiniai, pavyzdžiui, zebrai, traukia ten, kur lyja ir auga žolė. Keliaudami tūkstančiai gyvūnų, ypač gnu, prigeria upėse, nugaišta badu. Plėšrūnai ir dvėsena mintantys gyvūnai, ypač grifai ir hienos, tuo metu klesti, nes turi daugybę lengvai prieinamo maisto. Tačiau gerose ganyklose gnu kaimenės, iki tol katastrofiškai mažėjusios, greitai vėl pagausėja.

Trapus savanų ekosistemos balansas yra lengvai pažeidžiamas, ypač tada, kai įsikiša žmogus. Todėl Afrikos valstybių vyriausybės, suprasdamos, kokia unikali jų gamta, saugo didelius savanų plotus kaip neliečiamus rezervatus.

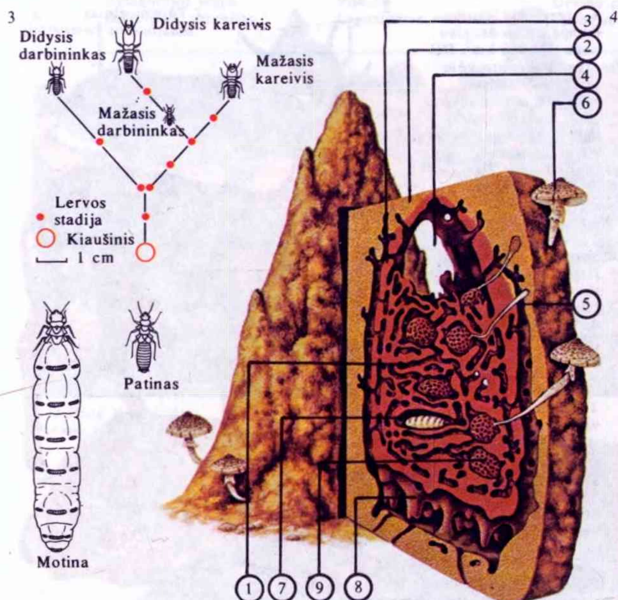
Raktas

Savanų žolėdžiai minta skirtingame aukštyje esančiomis augalų dalimis, todėl rūšys mažiau konkuruoja. Žirafos (*4*) raško lapus 6 m aukštyje, o dikdikai rupšnoja žolę prie pat žemės.



1 Špringbokas
2 Kana
3 Kudu
4 Žirafa
5 Karpuotis
6 Juodasis raganosis
7 Dramblys
8 Žalioji markata
9 Gerenukas
10 Šteinbokas
11 Dikdikas

3



4



1 Lizdas
2 Išorinė termityno siena
3 Lizdo sienelė
4 Oro kamera lizde
5 Angos lizdo temperatūrai reguliuoti
6 Ant termityno augantys grybai
7 Motinos kamera
8 Atraminės kolonos, laikančios lizdą
9 „Grybų daržai"

3 Lygus termityno paviršius slepia sudėtingą kamerų ir tunelių sistemą. Storos, stiprios sienos saugo termityną nuo daugelio plėšrūnų, o atidaromos ir uždaromos angos reguliuoja jo vidaus temperatūrą. Termitynas pradedamas statyti nuo kameros, kurioje įsitaiso motina ir patinas. Motina tik deda kiaušinius, iš kurių išsirita darbininkai ir kareiviai. Termitai minta mediena arba lapais, kurių pritempia darbininkai, ir grybais, kuriuos augina ant išmatų tam tikruose „daržuose".

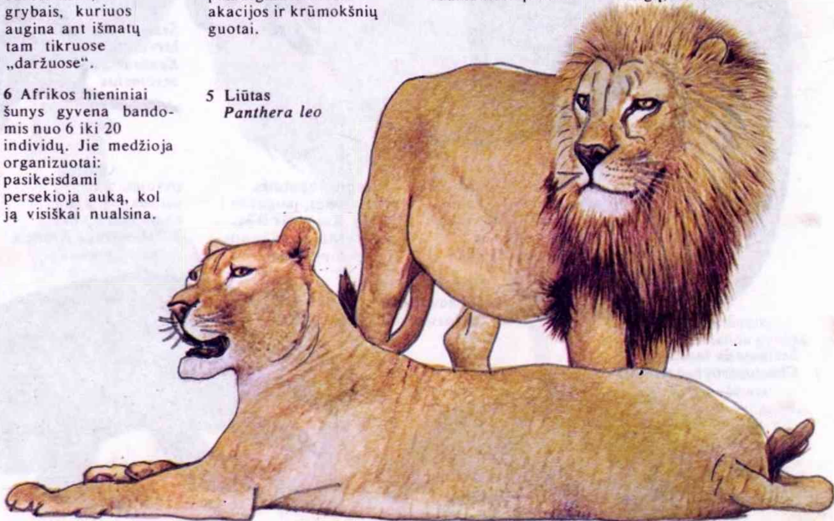
4 Tipiškam savanos vaizdui labai pritinka Granto gazelių (*Gazella granti*) kaimenė. Atvirą lygumą šen bei ten pamargina skėtinės akacijos ir krūmokšnių guotai.

5 Liūtų būreliai, dažnai su keliais suaugusiais patinais, dienomis tingiai drybso medžių pavėsyje. Medžioja dažniausiai patelės (jos neturi karčių). Medžioti dažnai eina po kelias ir bendrai tyko grobio. Patys liūtai natūralių priešų, išskyrus žmogų, neturi.

6 Hieninis šuo
Lycaon pictus

6 Afrikos hieniniai šunys gyvena bandomis nuo 6 iki 20 individų. Jie medžioja organizuotai: pasikeisdami persekioja auką, kol ją visiškai nualsina.

5 Liūtas
Panthera leo



Pietų Amerikos stepės

Į pietus nuo Brazilijos plynaukščių ir tankių Amazonijos miškų iki bevaisių Patagonijos žemių ir nuo Andų rytinių šlaitų iki Atlanto vandenyno plyti didžiuliai žolėti plotai — stepės. Čia dažnos sausros, o audringos liūtys sudrėkina tik patį dirvos paviršių. Dėl to medžiai negali konkuruoti su žolėmis, kurių šaknys skleidžiasi dirvožemio paviršiuje ir sugeria visą drėgmę.

Stepės ir klimatas
Stepės tipas ir jai būdingi gyvūnai labiausiai priklauso nuo kritulių kiekio ir temperatūros. Karštos, dulkėtos vasaros, šaltos vėjuotos žiemos, sausros, kurias pakeičia liūtys, sukūrė Pietų vidutinės juostos stepes, vadinamas Argentinos pampa (*1*). Šiose lygumose, susidariusiose iš žemių, kurias iš Andų išpustė vėjai ir į rytus sunešė vandenyno link tekančios upės, svarbiausia augalams yra drėgmė. Drėgnesnėje rytinėje pusėje žolė auga labai aukšta, susitelkusi į dygius kuokštus, ir jau yra šiek tiek miškų. Šioje derlingoje pampos dalyje žmogus ėmė auginti daug naminių gyvulių ir kultūrinių augalų, todėl kraštovaizdis čia gerokai pakito. Sausesniuose vakariniuose ir pietiniuose pakraščiuose tarp prerijų žolės kupstų pasitaiko pliko dirvožemio lopų; žolynus pakeičia sausrai atsparūs žemi krūmai ir medžiai. Toliau į vakarus baigiasi krūmynai ir prasideda dykumos.

Dideli ir maži gyvūnai
Dauguma didelių žinduolių, gyvenusių tose stepėse, kai Pietų Amerika dar buvo izoliuotas žemynas, išnyko maždaug prieš milijoną metų, kai susidarė Panamos sąsmauka ir per ją iš Šiaurės Amerikos į pietus patraukė plėšrieji žinduoliai. Tačiau jie nesugebėjo prisitaikyti prie vietos sąlygų ir ilgainiui išmirė. Dėl to Pietų Amerikos stepėse gyvena tik tie gyvūnai, kurie sugebėjo prisitaikyti prie šių vietų klimato ir susirasti maisto. Vienintelis didesnis žinduolis, gyvenantis pampoje, yra pampų elnias (*Blastoceros campestris, 2*), o didžiausias gyvūnas — paprastasis nandas (*Rhea americana, 10*). Šis neskraidantis paukštis, amerikinis afrikinio stručio giminaitis, gerai prisitaikęs gyventi atvirose vietose. Jo kojos ilgos, todėl jis plačiai mato aplinką ir gali bėgti greičiau negu 50 km/h. Nors šiose stepėse nėra stambiųjų žinduolių, gyvybė arti žemės paviršiaus verda. Viename kvadratiniame metre čia galima surasti iki 1000 vabzdžių, ypač žiogų ir drugių, jais ir daugybe driežų, gyvačių bei vorų minta plėšrieji paukščiai ir žinduoliai.

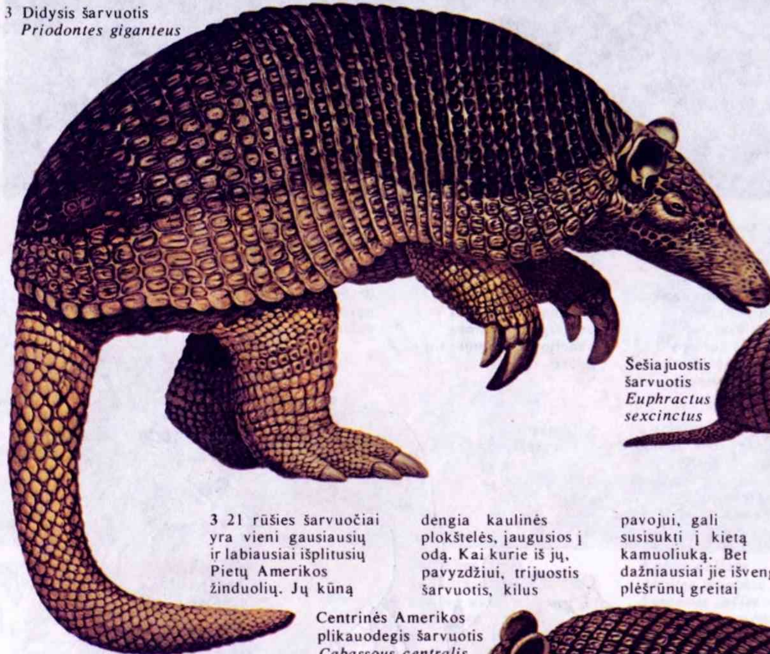
Geriau už kitus pasinaudoti žolėmis sugebėjo smulkieji žinduoliai, todėl jie yra būdingiausi stepių gyvūnai. Nuo klimato kraštutinumų ir tinkamų slėptuvių stokos jie gelbstisi, bent dalį gyvenimo praleisdami po žeme. Todėl, stepėse užvis geriausiai jaučiasi urviniai graužikai, kaip antai viskaša (*Lagostomus maximus, 4*) ir triukšmingasis tukutukas (*Ctenomys talarum*). Didelę dienos dalį jie praleidžia požeminiuose tuneliuose, maitintis išeina tik sutemus. Žemės paviršiuje gyvenančios laukinės jūrų kiaulytės (*Cavia aperea, 4*), kad apsisaugotų nuo priešų, telkiasi į dideles kolonijas (iki kelių šimtų individų), maitinasi tarp žolės kupstų, išsiskirsto tik švintant arba sutemus.

Dar žiūrėk:
Siaurinės stepės 192
Afrikos savanos 194
Australijos sausosios savanos 198
Žemės zoogeografinės sritys 186
Ekologijos pagrindai 188
Žinduolių klasifikacija 148
Paukščių klasifikacija 134


1 Argentinos lygumų pampa užima daugiau negu 500 000 km². Dėl drėgnų Atlanto vėjų jos rytinė dalis apaugusi tankia aukšta žole, o arčiau Andų karštas sausas klimatas paverčia pampą sausąja stepe, kurioje plyti plikos žemės plotai, vietomis apaugę retos žolės kuokštais ir sausrai atspariais krūmais. Daugelis pampos gyvūnų šiose rūsčiose vietose bent dalį gyvenimo praleidžia po žeme.


2 Pampų elnias *Blastoceros campestris*

2 Pampos elnias yra vienas iš nedaugelio stambiųjų žolėdžių žinduolių, gyvenančių Pietų Amerikos stepėse. Jų gerokai sumažėjo dėl besaikės medžioklės ir dėl to, kad jų gyvenamosios vietos panaudotos gyvulininkystei ir žemdirbystei.


3 Didysis šarvuotis *Priodontes giganteus*


Šešiajuostis šarvuotis *Euphractus sexcinctus*

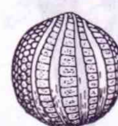


Argentininis šarvuotis *Chlamyphorus truncatus*

3 21 rūšies šarvuočiai yra vieni gausiausių ir labiausiai išplitusių Pietų Amerikos žinduolių. Jų kūną dengia kaulinės plokštelės, jaugusios į odą. Kai kurie iš jų, pavyzdžiui, trijuostis šarvuotis, kilus pavojui, gali susisukti į kietą kamuoliuką. Bet dažniausiai jie išvengia plėšrūnų greitai įsirausdami į žemę. Šarvuočiai būna labai įvairaus dydžio: didysis šarvuotis — 1,5 m ilgio ir iki 50 kg masės, o argentininis šarvuotis — tik 13 cm ilgio (didumą gyvenimo praleidžia po žeme). Šarvuočiai kai kur yra laikomi kenksmingais, bet derlių tai jau jie tikrai saugo, nes naikina kenksmingus vabzdžius ir kitus smulkius gyvūnus.


Šeriuotasis šarvuotis *Chaetophractus villosus*


Centrinės Amerikos plikauodegis šarvuotis *Cabassous centralis*



Trijuostis šarvuotis *Tolypeutes matacus*

Stepių plėšrūnai, pavyzdžiui, pampų lapė (*Dusicyon gymnocercus*) ir oposumas *Didelphis azarae*, minta daugiausia graužikais. Dėl didelių klimato svyravimų ir nereguliarių liūčių maisto ištekliai yra nepastovūs, todėl daugelis plėšrūnų ėda bemaž viską, ką tik gali rasti. Šarvuočiai (*3*), skunsai ir skruzdėdos tarp žolių prisirenka vabzdžių. Paukščiai anis (*Grotophaga ani*) ir raudonkuodis tironas (*Machetornis rixosus, 7*) maisto susiranda sekiodami besiganančius gyvulius. Jie sugaudo tūkstančius iš žolės pabaidytų vabzdžių.

Daugelis pampos paukščių yra migrantai. Baltasparnis sėjikas (*Pluvialis dominica*) rudenį palieka atšiaurią tundrą ir skrenda beveik 16 000 km žiemoti į pampą, o pavasarį vėl grįžta į tundrą. Daugelis kitų šiaurės pakrančių paukščių, pavyzdžiui, raudonkojis tulikas, krantinis tilvikas, taip pat atskrenda čia žiemą ir minta pampos pelkėtų plotų žuvimis ir vabzdžiais.

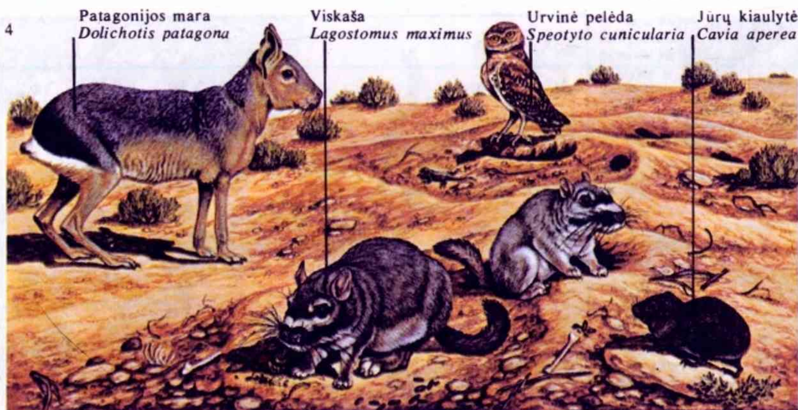
Gran Čakas ir jo gyvūnija

Pampos šiaurėje, kuri vadinama Gran Čaku, yra daug vandenų. Tai tarpinė zona tarp stepių ir Amazonės drėgnųjų tropinių miškų. Ji neturi savitos gyvūnijos, o sutraukia gyvūnus iš gretimų zonų. Lėtos upės plačiai išsilieja didžiulėse lygumose, ir šios pelkėja. Lietinguoju vasaros laikotarpiu pelkės tampa sekliais ežerais, kurie yra tikras rojus vandens ir pakrančių paukščiams — aramams, antims ir triukšmingoms kakaroms (*9*). Į pelkes, kuriose gyvena didžioji skruzdėda (*Myrmecophaga tridactyla, 6*), įsiterpia stepių ir lapuočių miškų. Miškuose gyvena didysis šarvuotis (*Priodontes giganteus, 3*) ir karčiuotasis vilkas (*Chrysocyon brachyurus, 5*), kuris, nors ir gerai prisitaikęs gyventi pampoje, vis tiek ieško medžių pavėsio.

Raktas

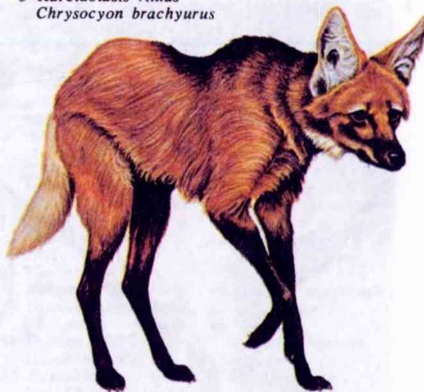


Pietų Amerikos stepės užima didelę žemyno dalį į rytus nuo Andų. Plati bemiškė Argentinos pampa šiaurės rytuose pereina į drėgnuosius miškus, o vakaruose ir pietuose — į krūmynus ir dykumas. Šiaurėje su pampa ribojasi Gran Čako lyguma, apaugusi lapuočiais miškais ir krūmais. Venesuelos lianos ir Brazilijos kampos — tai aukštažolės savanos, kuriose šen ten auga miškų ploteliai



4 Viskaša išrausia ištisą tunelių sistemą, kuria naudojasi ir urvinės pelėdos, taip pat jūrų kiaulytės maros. Viskaša sunaikina aplinkos augaliją, kad galėtų matyti besiartinantį priešą. Pampų jūrų kiaulytės suka lizdus po žolių kupstais.

5 Karčiuotasis vilkas
Chrysocyon brachyurus



5 Atsargus karčiuotasis vilkas gyvena naktinį gyvenimą. Kaip ir kiti lygumų plėšrūnai jis minta bemaž viskuo, ką randa — nuo smulkių gyvūnų iki vaisių.

6 Didžioji skruzdėda
Myrmecophaga tridactyla



6 Didžioji skruzdėda pradrasko termityną ir ilgu lipniu liežuviu renka termitus. Tankus kailis saugo ją nuo įkandimų.

7 Raudonkuodis tironas dažniausiai tupi kanopiniams žinduoliams ant nugaros ir gaudo jų iš žolės išbaidytus vabzdžius. Jis turi pasišiaušiantį plunksnų kuodą.



Raudonkuodis tironas
Machetornis rixosus

8 Karakara — ant žemės gyvenantis sakalas, jis minta sumedžiotu grobiu ir dvėsena. Ieškodamas maisto, žingsniuoja po žolę, savitai kinkuodamas galvą.

8 Karakara
Polyborus plancus



9 Kuoduotoji palamedėja dažna pelkėtose pampos vietose; čia ji apsiskelbia čaižiu riksmu. Kojų pirštai prie pat pagrindo sujungti plėvelėmis, todėl ji gali vaikščioti ant plaukiojančių augalų.

Kuoduotoji palamedėja
Chauna torquata



10 Paprastasis nandas
Rhea americana

10 Neskraidantis paukštis nandu gyvena atvirose vietose. Telkiasi į būrius iki 30 galvų. Minta augalais ir vabzdžiais. Galvą iškelia iki 1,5 m aukščio, todėl priešus mato net iš aukštos žolės. Išsigandęs gali bėgti greičiau už arklį.

Australijos sausosios savanos

Viso Australijos ploto (8 mln. km^2) du trečdalius užima pusiau išdžiūvusi žemė, apaugusi tik kieta žole (*5*), retomis akacijomis ir eukaliptais. Per metus čia neiškrinta nė 50 cm kritulių, vidutinė dienos temperatūra 32 °C, pučia sausi vėjai. Šiose žmogui nesvetingose vietose gyvena daugelis gyvūnų, kurie yra Australijos simboliai (*1, 3*) — kengūros, emu, koalos, kukabaros ir, žinoma, pulkai papūgų — kakadu, banguotųjų papūgėlių, tai yra, visi tie, kuriems sausra nebaisi.

Kaip taupomas vanduo
Žemyno vidinę dalį labiausiai išsausino pietryčių ir vakarų vėjai. Lietūs, vėjų nešami iš rytų, išlyja jau Didžiojo Vandenskyros kalnagūbrio šlaituose, o iš vakarų — virš vakarinės pakrantės šaltosios srovės. Tarp ribų, kurias nuolat pasiekia drėgmė, iš šiaurės į pietus tęsiasi „dykuma", kurioje vienais metais palyja žiemą, kitais — vasarą, o dar kitais ir visai nelyja. Šių vietų gyvūnai ir augalai stengiasi paimti kuo daugiau vandens tada, kai jo yra. Pražydusi dygi žolė triodija (*Triodia* sp, *4*) užtvindo geltonais žiedais raudoną dykumos smėlį. Išauga *Trichinium manglesii* stiebai su ryškiais rožiniais pūkiniais žiedais. Aromatingieji eukaliptai, ypač *Eucalyptus camaldulensis*, augantis išdžiūvusių upių ir senvagių krantuose, pražysta nepaprastais žiedais su ryškių spalvų kuokeliais.

Daug augalų „išmoko" be reikalo neprarasti taip brangaus vandens. Pavyzdžiui, akacijos lapai redukavosi ir tapo paplatėjusiais lapkočiais, o kazuarinos (*Casuarina decaisneana*) lapai virto nukarusiomis adatomis. Triodijų ir nendrių lapus dengia stora vaškinė kutikulė, o balandūnės (*Atriplex*) lapai apsitraukę druska.

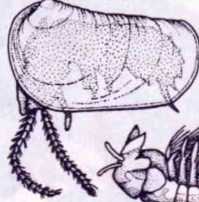
Unikalieji Australijos sterbliniai
Žolės ir medžiai teikia gyvūnams maistą, prieglobstį ir medžiagą lizdams sukti. Dabartinių gyvūnų protėviai pateko į Australiją tada, kai ji dar buvo Gondvanos dalis (prieš žemynų dreifą Gondvana apėmė dar ir dabartinę Afriką, Pietų Ameriką, Pietryčių Aziją ir Antarktidą). Nuo mezozojaus pabaigos, kai Australija tapo sala, jiems vystytis netrukdė placentinių konkurencija. Rezultatas — unikalūs gyvūnai (jie neagresyvūs, minta daugiausia augaliniu maistu, ilgai išsiverčia be vandens).

Pavadinimas „koala" reiškia „žvėris, kuris negeria". Šis baugštus sterblinis minta tik eukaliptų lapais ir gauna iš jų tiek drėgmės, kiek jam reikia. Storauodegė siaurapėdė sterblinė pelė (*Sminthopsis crassicaudata*) riebalus juodai dienai kaupia uodegoje. Kengūros, kurios minta žolėmis triodijomis ir balandūnėmis, gali iškęsti ilgus sausrų periodus. Vombatas (*Vombatus* sp), kaip ir keletas jo kaimynų, rausia ilgus požeminius urvus (dažnai ilgesnius negu 3 m), kuriuose pasislepia nuo sauso dienos karščio ir nuo nakties šalčio. Daugelis mažesnių sterblinių, pavyzdžiui, vabzdžiaėdis bandikutas ir Centrinės Australijos sterblinis šoklys, aktyvūs tik naktį. Primityvi kiaušinius dedanti echidna (viena iš dviejų Australijos kloakinių būrio šeimų) yra „apsiginklavusi" spygliais ir, kilus pavojui, arba susiriečia į kamuoliuką, arba greitai įsikasa dykumos žemėn. Ilgu liežuviu ji renka dykumos vabzdžius.

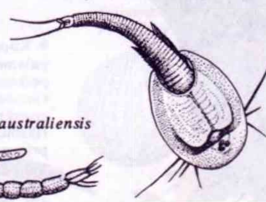
Dar žiūrėk:
Kloakiniai ir sterbliniai 152
Žemės zoogeografinės sritys 186
Ekologijos pagrindai 188
Šiaurinės stepės 192
Afrikos savanos 194
Pietų Amerikos stepės 196
Dykumų paukščiai ir žinduoliai 214
Paukščių klasifikacija 134
Žinduolių klasifikacija 148

1 Koala ir kengūra, tiedu Australijos simboliai,— tai tik du iš daugybės įvairiausių unikalių gyvūnų (*3*), išsirutuliojusių Australijoje nuo tada, kai ji maždaug prieš 50 milijonų metų atsiskyrė nuo kitų žemynų. Nesant placentinių žinduolių konkurencijos, didelėse sausringose žemyno vidaus lygumose, apaugusiose šiurkščia žole, ugniai atspariais eukaliptais ir akacijomis, prisitaikė gyventi sterbliniai ir net kloakiniai (pavyzdžiui, echidna). Paukščių gausumas ir įvairovė taip pat įspūdinga. Emu yra pasaulyje antras pagal didumą paukštis. Papūginių šeima čia jaučiasi kaip namie. Driežai (daugelis jų — naktiniai) kuo sėkmingiausiai pritapę prie šių dykumų gyvūnijos. Varliagyviai, daugiausia varlės, knibžda laikinuose klanuose ir kūdrose. Čia veisiasi ir daugybė rūšių vabzdžių.

2







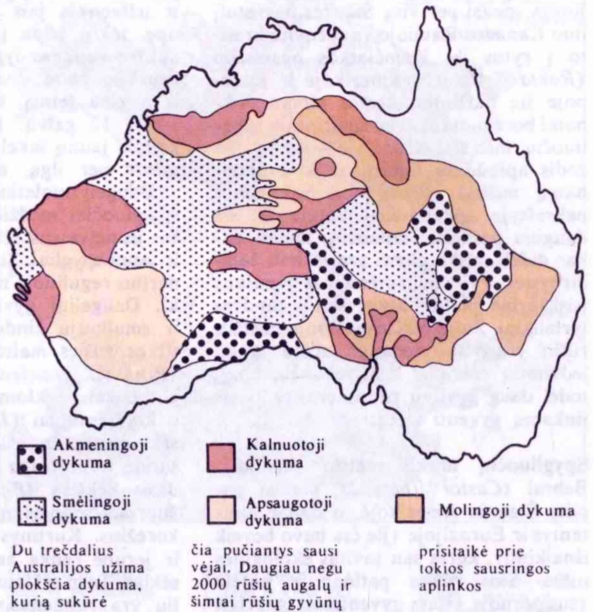
2 Laikinuose gėlo vandens ežerėliuose, kurie susidaro dykumoje po liūčių, prisiveisia daugybė smulkių vėžiagyvių, panašių į krevetes. Vandeniui išgaravus vėžiagyviai žūva, bet palieka tvirtu kevalu kiaušinius, kurie iškenčia sausrą. Kai tik susidaro palankios sąlygos, iš jų išsirita nauja vėžiagyvių karta.

Paukščiai, ropliai ir vabzdžiai
Sausųjų savanų paukščiai paprastai matomi dažniau negu žinduoliai. Spalvingi pulkai rožinių kakadu (jų ten ypač gausu), nektaru mintančių liorų, žalių ir geltonų banguotųjų papūgėlių aptupia girdyklas — natūralias arba fermerių iškastas savo bandoms. Šie paukščiai nuolat klajoja ieškodami vandens, peri tik tada, kai prilyja. Matyt, todėl, kad vandens telkiniai vis išdžiūsta, kokabas (didžiausias Australijos tulžys), neberasdamas juose pakankamai maisto, gaudo vabzdžius ir gyvates ant žemės ir medžiuose. Didžiausias Australijos paukštis emu minta sėklomis, bet palijus lesa jauną žolę. Ratiluotoji šiukšliavištė (*Leipoa ocellata*) deda kiaušinius į augalų liekanų ir smėlio krūvas. Drėkinamos lietaus ir šildomos saulės, augalų liekanos pūva, ir kiaušiniai perisi. Keisdami lizdo medžiagos kiekį, šių paukščių patinai koreguoja lizdo temperatūrą, kad geriau perėtųsi.

Iš roplių minėtini apykaklėtieji driežai, kurie apykaklę išskleidžia tik ištikti pavojaus, ir scinkai, kurie šmirinėja ant medžių kamienų ir tarp triodijos kupstų, ieškodami vabzdžių. Kai kurios gyvatės, pavyzdžiui, pitonas *Morelia argus*, žmogui nepavojingos, bet daugelio jų, pavyzdžiui, *Acanthophis antarcticus* ir *Pseudechis australis*, įkandimas yra mirtinas. Varlių patinėliai susišaukia pateles į kūdras tik tada, kai jose yra vandens, tad buožgalviams tenka skubiai rutuliotis, kol neužėjo sausra. Kai vanduo išdžiūsta, varlė (*Cyclorana platycephalus*), išpampusi nuo vandens įsikasa giliai į dumblą ir gleivių pilnoje kapsulėje tūno ligi kito lietaus. Lietinguoju laikotarpiu sausojoje savanoje pilna vabzdžių — skraidančių termitų, bičių, maldininkų, žiogų ir gražių drugių.

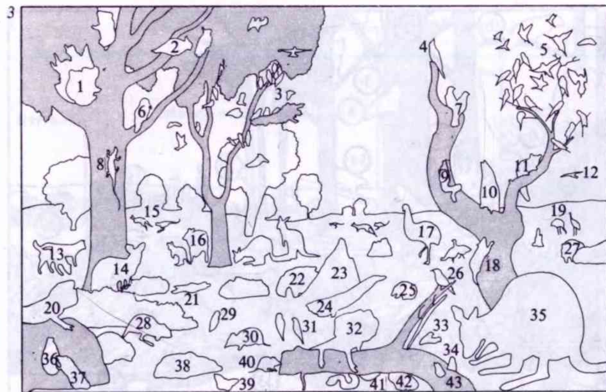
Dingas — vienas iš nedaugelio Australijos placentinių žinduolių. Manoma, kad jis yra ne vietinės kilmės, o priklauso tai pačiai rūšiai kaip ir naminis šuo (*Canis familiaris*), tiktai vėl sulaukėjęs. Į Australiją jis tikriausiai pateko su aborigenais, apsigyvenusiais čia maždaug prieš 30 000 metų.

Raktas



Du trečdalius Australijos užima plokščia dykuma, kurią sukūrė čia pučiantys sausi vėjai. Daugiau negu 2000 rūšių augalų ir šimtai rūšių gyvūnų prisitaikė prie tokios sausringos aplinkos

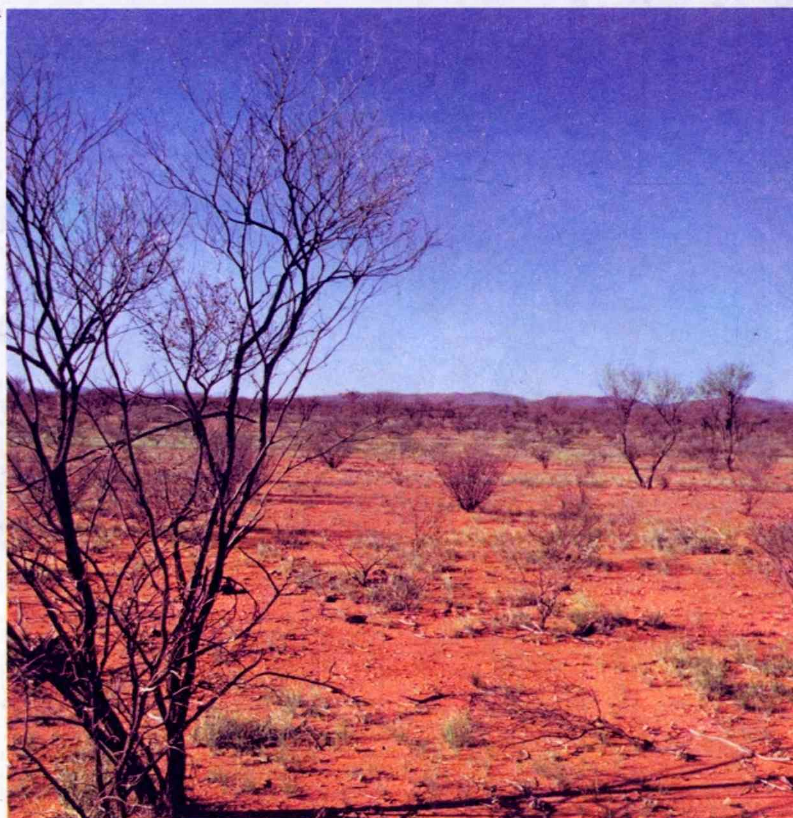
3



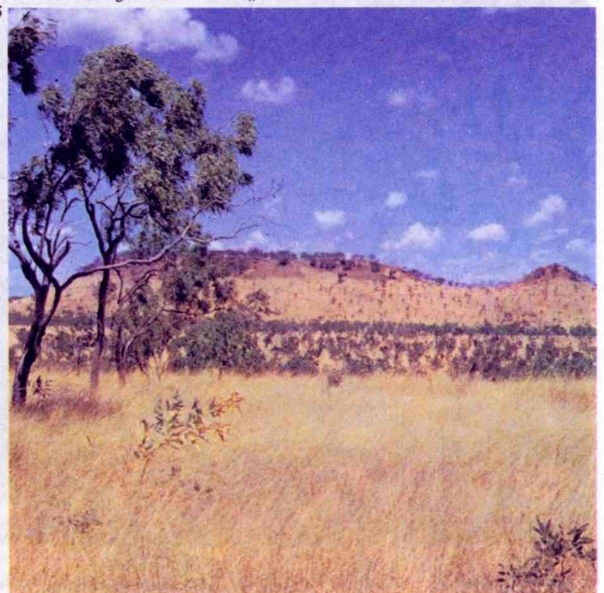
3 Australijos gyvūnija daugiausia unikali, gyvena tik šiame žemyne ir arti jo (1 pav.).

1 Koala *Phascolarctos cinereus*
2 Geltonkuodė kakadu *Cacatua galerita*
3 Rožinė kakadu *Kakatoe roseicapilla*
4 Nimfinė papūgėlė *Nymphicus hollandicus*
5 Banguotoji papūgėlė *Melopsittacus undulatus*
6 Kokabas *Dacelo gigas*
7 Raudonsparnė papūga *Aprosmictus erythropterus*
8 Varanas *Varanus varius*
9 Australinė gyvatė *Pseudechis australis*
10 Plačiažiotis lėlys *Podargus strigoides*
11 Sterblinė skraiduolė *Petaurus breviceps*
12 Juodasis peslys *Milvus migrans*
13 Dingas *Canis dingo*
14 Kalninė kengūra *Macropus robustus*
15 Rausvoji kengūra *Macropus rufus*
16 Pilkoji kengūra *Macropus giganteus*
17 Emu *Dromiceius novaehollandiae*
18 Sterblinė kiaunė *Satanellus hallucatus*
19 Gervė *Grus rubicunda*
20 Barzdotasis driežas *Amphibolurus barbatus*
21 Raudonuodegė kakadu *Calyptothynchus magnificus*
22 Erelis *Aquila audax*
23 Termitynas
24 Varanas *Varanus* sp.
25 Trumpasnapė echidna *Tachyglossus aculeatus*
26 Bitininkas *Merops ornatus*
27 Švelniaplaukis vombatas *Lasiorhinus latifrons*
28 Žiurkinė kengūra *Aepyprymnus rufescens*
29 Papūgėlė *Neophema pulchella*
30 Ilganosis bandikutas *Perameles nasuta*
31 Papūga *Trichoglossus haematodus*
32 Apykaklėtasis driežas *Chlamydosaurus kingi*
33 Gyvalazdė *Didymuria violescens*
34 Tripirštis *Turnix velox*
35 Vikrioji valabė *Wallabia agilis*
36 Cikada *Platylomia* sp
37 Sterblinė pelė *Sminthopsis murina*
38 Rombinis pitonas *Morelia argus*
39 Drugys sklandūnas *Graphium* sp
40 Sterblinis šoklys *Antechinomys spenceri*
41 Gyvatė *Acanthophis antarcticus*
42 Rupūžė *Motaden benneti*
43 Drugys *Euploea core*

4



5



4 Australijos vidiniuose rajonuose raudoname smėlyje tarp dygliuotų krūmų dideliais kupstais auga dygios žolės triodijos (*Triodia*). Jų šaknys labai gilios, o lapus dengia kieta kutikulė, trukdanti drėgmei garuoti. Todėl šis augalas yra prisitaikęs iškęsti ilgas sausras ir pasinaudoti liūtimis.

5 Miškingosios savanos užima siaurą ruožą išilgai žemyno šiaurinio kranto ir nusitęsia į pietus išilgai Didžiojo Vandenskyros kalnagūbrio, palei jo kontinentinį šlaitą. Izoliuotų savanos plotų yra ir pietvakariuose. Augalai čia prisitaikę augti, gaudami daugiau kaip 50 cm lietaus per metus. Medžiai (daugiausia eukaliptai) čia auga labai tankiai, o žemesnįjį aukštą sudaro žolės ir krūmai (skrebai).

Šiauriniai spygliuočių miškai

Šiauriniai spygliuočių miškai plačia juosta tęsiasi per visą Šiaurės pusrutulį nuo Kanados Ramiojo vandenyno kranto į rytus iki Kamčiatkos pusiasalio (*Raktas*). Šiaurės Amerikoje ir Europoje šie didžiuliai žemės plotai vadinami borealiniais, arba šiauriniais, spygliuočių miškais, o Azijoje — taiga (šis žodis apibūdina tamsų, sunkiai pereinamą mišką). Pietiniame šios zonos pakraštyje spygliuočiai retėja ir vis daugiau pasitaiko lapuočių, tačiau dabar dideli miško plotai yra iškirsti žemdirbystei. Prie šiaurinės ribos į miškus įsiskverbia platūs, atviri šaltos tundros tyrlaukiai. Šioje plačioje zonoje medžių rūšių yra visai nedaug, tačiau tanku ledyninių ežerų ir lėtai tekančių upių, todėl daug gyvūnų randa įvairių jiems tinkamų gyventi vietų.

Spygliuočių miškų maisto ištekliai
Bebrai (*Castor fiber, 2*), plačiai paplitę Šiaurės Amerikoje, o dabar plintantys ir Eurazijoje (jie čia buvo beveik išnaikinti), kuria sau savitas ekologines nišas. Šios rūšies patinas ir patelė (susiporuoja visam gyvenimui) stipriais priekiniais dantimis nugraužia medžius ir užtvenkia jais upelį arba nedidelę upę, tokiu būdu įsirengia tvenkinį su aukštu vandens lygiu. Tvenkinio viduryje jie stato „namą", jame gyvena ir augina šeimą, kol ji pagausėja ligi kokių 12 galvų. Po vandeniu bebrai kaupia jaunų šakelių atsargas, kuriomis minta per ilgą, atšiaurią žiemą.

Daugelį nuolatinių gyventojų maitina spygliuočiai medžiai. Maisto čia daug, bet jis neįvairus: sėklos, pumpurai, žievė ir jauni spygliai. Šis spygliuočių medžių derlius reguliuoja miško išlaikytinių kiekį. Daugeliui gyvūnų, ypač paukščių ir smulkiųjų žinduolių, tinka tik tam tikros rūšies maistas. Pušinė sniegena (*Pinicola enucleator*) minta jaunais pumpurais, sėklomis ir pušų spygliais, o kryžiasnapiai (*Loxia*) — pumpurais, sėklomis, pušų ir eglių spygliais. Riešutinė (*Nucifraga caryocatactes*) ir rudasis kėkštas (*Perisorreus infaustus*) stipriais snapais mitriai lukštena kankorėžius. Kurtinys (*Tetrao urogallus*) ir jerubė renka ant žemės nukritusias sėklas. Tarp sėklomis mintančių žinduolių yra raudonasis pelėnas (*Clethrionomys rutilus*) ir miškinis lemingas (*Myopus schisticolor*).

Daugelis gyvūnų kaupia maisto atsargas žiemai. Paprastoji voverė (*Sciurus vulgaris*) renka sibirinių pušų (kedrų) ir lazdynų riešutus, slepia juos medžių drevėse; jos skanėstai ilgais, šaltais, tamsiais žiemos mėnesiais yra grybai, kurių prisismaigsto ant aštrių šakučių.

Nuo žiemos į vasarą
Rudasis lokys (*Ursus arctos*) ir barsukas (*Meles meles*) praleidžia šalčiausius mėnesius kietai įmigę. Miegodami jie naudoja riebalų atsargas, kurias sukaupia rudenį, kai maisto pakanka. Pavasarį ir vasarą miško gyventojams palengvėja. Kai tik nutirpsta sniegas, pirmieji gležni ūgliai gelbsti žolėdžius; daugybė vabzdžių tampa tikra nelaime žmonėms, bet nauda vabzdžiaėdžiams paukščiams ir žinduoliams. Briedis (*Alces alces, 4*), didžiausias elninių šeimos žvėris, žiemą mitęs medžių žieve, samanomis ir kerpėmis, pavasarį skabo jaunus krūmų arba medžių ūglius ir vandens augalus.

Dar žiūrėk:
Plikasėkliai 48
Aukštikalnių augalija ir gyvūnija 216
Šiaurės pusrutulio vidutinės juostos miškai 202
Tundros augalija ir gyvūnija 220
Žemės zoogeografinės sritys 186
Ekologijos pagrindai 188
Žinduolių klasifikacija 148
Paukščių klasifikacija 134

1



1 Rudasis kėkštas *Perisoreus infaustus*
2 Miškinė kiaunė *Martes martes*
3 Laplandinė pelėda *Strix nebulosa*
4 Lūšis *Felis lynx*
5 Pušinė sniegena *Pinicola enucleator*
6 Kurtinys *Tetrao urogallus*
7 Voverė skraiduolė *Pteromys volans*
8 Šiaurinis plikšnys *Eptesicus nilssoni*
9 Juodoji meleta *Dryocopus martius*
10 Medgręžys (vabalas)
11 Šiaurinė pilkoji zylė *Parus montanus*
12 Raudongurklė *Luscinia calliope*
13 Briedis *Alces alces*
14 Ernis *Gulo gulo*
15 Šernas *Sus scrofa*
16 Baltasis tetervinas *Lagopus lagopus*
17 Rudasis lokys *Ursus arctos*
18 Šiaurinis elnias *Rangifer tarandus*
19 Vilkas *Canis lupus*
20 Burundukas *Eutamias sibiricus*
21 Ūsuočio lėliukė
22 Kirstukas nykštukas *Microsorex hoyi*
23 Sibirinė žebenkštis *Mustela sibirica*
24 Vytis *Rhyssa* sp
25 Laplandinė zylė *Parus cinctus*
26 Kryžiasnapis *Loxia* sp
27 Pušinis straubliukas *Hylobius* sp
28 Riešutinė *Nucifraga caryocatactes*
29 Baltoji pelėda *Nyctea scandiaca*
30 Baltasis kiškis *Lepus timidus*
31 Kranklys *Corvus corax*
32 Žaliakojis tulikas *Tringa nebularia*
33 Šiaurinis cyplys *Ochotona hyperborea*
34 Šiaurinis kikilis *Fringilla montifringilla*
35 Šermuonėlis *Mustela erminea*
36 Poliarinė lapė *Alopex lagopus*
37 Kirstukas *Sorex cinereus*
38 Pelkinis pelėnas *Microtus oeconomus*

1 Šiaurinis spygliuočių miškų pakraštys remiasi į sustingusios tundros gruntus. Žiemos čia ilgos ir rūsčios, bet gilus, purus sniegas neleidžia miško dirvai giliai įšalti. Dėl to kai kurie gyvūnai patogiai peržiemoja urvuose, o vabzdžiaėdžiai randa vabzdžių. Visžaliai spygliuočiai ištisus metus teikia maisto (sėklų, pumpurų, ūglių), todėl dauguma šių miškų gyvūnų yra sėslūs, tik kai kurie migruoja. Pušų spygliais apkritusioje miško paklotėje gyvena skruzdėlės, vabalai, žygiai ir vorai. Kiti vorai kabina tinklus tarp medžių kamienų ir šakų. Daug vabzdžių — skruzdėlių ir kitų — gyvena pūvančioje medienoje.

Briedis yra aukščiausias spygliuočių miškų gyvūnas, o sunkiausias Šiaurės Amerikos miškuose yra bizonas (*Bison bison*), Eurazijoje — stumbras (*Bison bonasus*). Šie gyvūnai, kadaise plačiai išplitę abiejuose žemynuose, buvo žmonių beveik visiškai išmedžioti. Dabar jų, stropiai saugomų, tėra keli šimtai. Kitas nuo išnykimo išsaugotas gyvūnas — tai Eurazijos sabalas (*Martes zibellina*), kuris jau daugybę metų medžiojamas dėl brangaus kailio. Aktyvi apsauga padėjo sabalų populiacijai atsigauti, jų vėl yra tiek, kiek buvo prieš 200 su viršum metų.

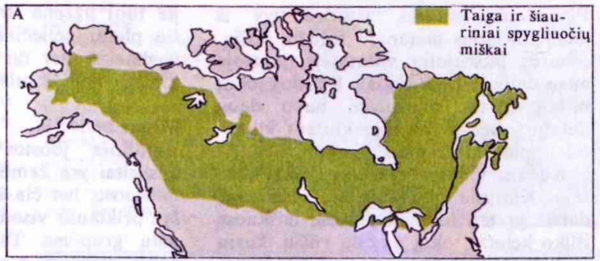
Dažniausi plėšrieji

Sabalai yra plėšrūs. Savo artimiems giminaičiams šermuonėliams (*Mustela erminea*) ir sibirinėms žebenkštims (*Mustela sibirica*) jie neleidžia medžioti savo plotuose. Kur nėra sabalų, abu šie žvėreliai gausiai paplitę. Daug yra ir kitų kiauninių šeimos plėšriųjų, pavyzdžiui, paprastųjų žebenkščių (*Mustela nivalis*). Kitas visuose šiauriniuose miškuose paplitęs plėšrūnas yra katinių šeimai priklausanti lūšis (*Felis lynx*). Tai gudri ir vikri plėšrūnė, medžiojanti kiškius, todėl lūšių skaičius priklauso nuo to, kiek yra kiškių.

Rudasis lokys yra, žinoma, pats didžiausias miškų plėšrusis žvėris, bet nuožmiausiu laikomas ernis (*Gulo gulo*), kuris pagal savo didumą yra nepaprastai stiprus ir puola net didelius šiaurinius elnius. Vilkas (*Canis lupus*) laikosi daugiausia miškų pakraščiuose, bet darnios jų gaujos medžioja ir miškų gilumoje, užvaiko šiaurinius elnius ir briedžius.

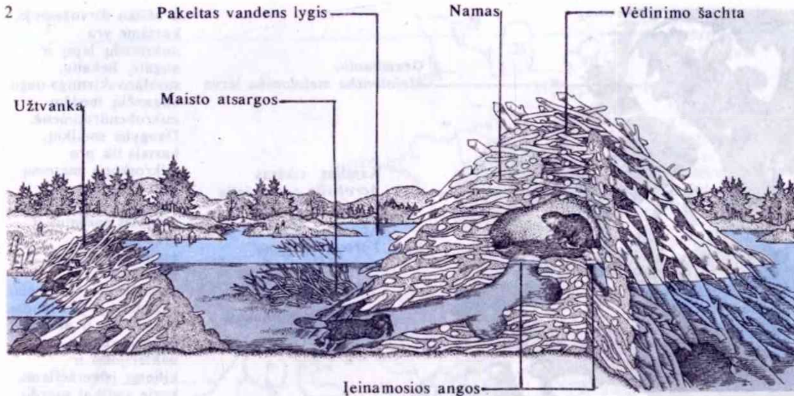
Smulkieji žinduoliai, paukščiai ir žuvys pakliūva į nagus sparnuotiems plėšikams — kilniajam ereliui (*Aquila chrysaetos*), vištvanagiui (*Accipiter gentilis*), baltajai pelėdai (*Nyctea scandiaca*), o Šiaurės Amerikoje ir baltagalviui ereliui (*Haliaëtus leucocephalus*), kuris laikomas JAV simboliu.

Raktas





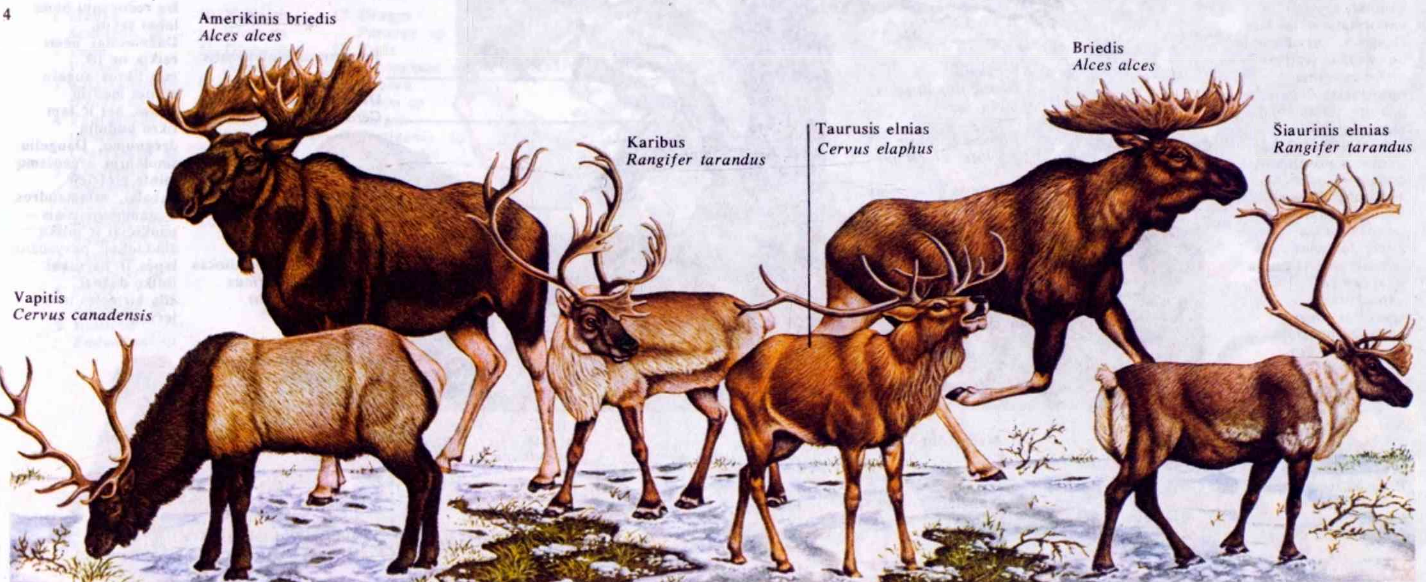
Spygliuočių miškai Šiaurės pusrutulyje tęsiasi per visą Šiaurės Ameriką (*A*), Europą ir Aziją (*B*). Labiau į pietus jie sumišę su lapuočiais, labiau į šiaurę — su tundros augalija.



2 Bebrai, statydami užtvankas, tvenkdami upelius ir užliedami pievas, keičia landšaftą. Tvenkinio viduryje bebrų pora, patinas ir patelė, statosi namą. Namai būna įvairaus pavidalo ir dydžio. Jie susideda dažniausiai iš „valgomojo", „svetainės" ir „miegamojo". Bebrai, susiporavę visam gyvenimui, augina šeimas, kuriose būna dviejų paskutinių vadų jaunikliai.

3 Bebrai stipriais priekiniais dantimis pagraužia jaunus medžius ir stato iš jų užtvankas ir namus.





4 Aukščiausias Šiaurės Amerikos miškų gyvūnas yra briedis. Tokie pat briedžiai gyvena Europoje ir Azijoje. Vapitis (Šiaurės Amerikoje dažnai klaidingai vadinamas briedžiu) yra už briedį mažesnis. Tai Eurazijoje gyvenančio tauriojo elnio amerikinis brolis. Vapitis vasarą gyvena kalnuose, o žiemą nusileidžia į miškingus slėnius. Šiaurės Amerikos tundroje didelėmis kaimenėmis gyvena karibus. Jie ėda žemus augalus, ypač elninę šiurę (*Cladonia* sp). Eurazijoje karibų atitinka šiaurinis elnias. Šiauriniai elniai daugiausia prijaukinti ir klajoja elnių augintojų prižiūrimi.



Kanadinė audinė
Mustela vison

5 Kanadinė audinė gyvena daug kur Šiaurės Amerikoje. Jos kojos yra su plaukiojamosiomis plėvėmis, kailis tankus, todėl šios audinės gerai jaučiasi ir vandenyje, ir sausumoje. Audinės daugiausia yra aktyvios naktį. Minta smulkiais gyvūnais. Dėl brangaus kailio jos auginamos ūkiuose. Daug jų iš ten ištrūksta ir apsigyvena laisvėje. Audinės priklauso kiaunių (*Mustelidae*) šeimai, kaip ir žebenkštys, šermuonėliai, šeškai, barsukai, erniai, skunsai ir kiaunės.

Šiaurės pusrutulio vidutinės juostos miškai

Plačialapių miškai, susidedantys iš daugelio lapus metančių medžių rūšių, Šiaurės pusrutulio vidutinėje juostoje auga daug kur (*Raktas*). Kitados tokių miškų plotas tikriausiai buvo daug didesnis, bet jis mažėjo kintant klimatui ir plečiant arimus.

Kadaise vidutinės juostos miškai klestėjo Kinijoje ir Šiaurės Amerikoje, dabar jų ten likučiai. Šiuose miškuose išliko keletas tokių augalų rūšių, kurių Europoje ir Vakarų Azijoje randamos tik fosilijos arba kurios yra žmonių auginamos. Tai iš Kinijos kilę spyglius metanti metasekvoja (*Metasequoia glyptostroboides*) ir dviskiautis ginkmedis (*Ginkgo biloba*), o iš Šiaurės Amerikos — tulpmedis (*Liriodendron tulipifera*).

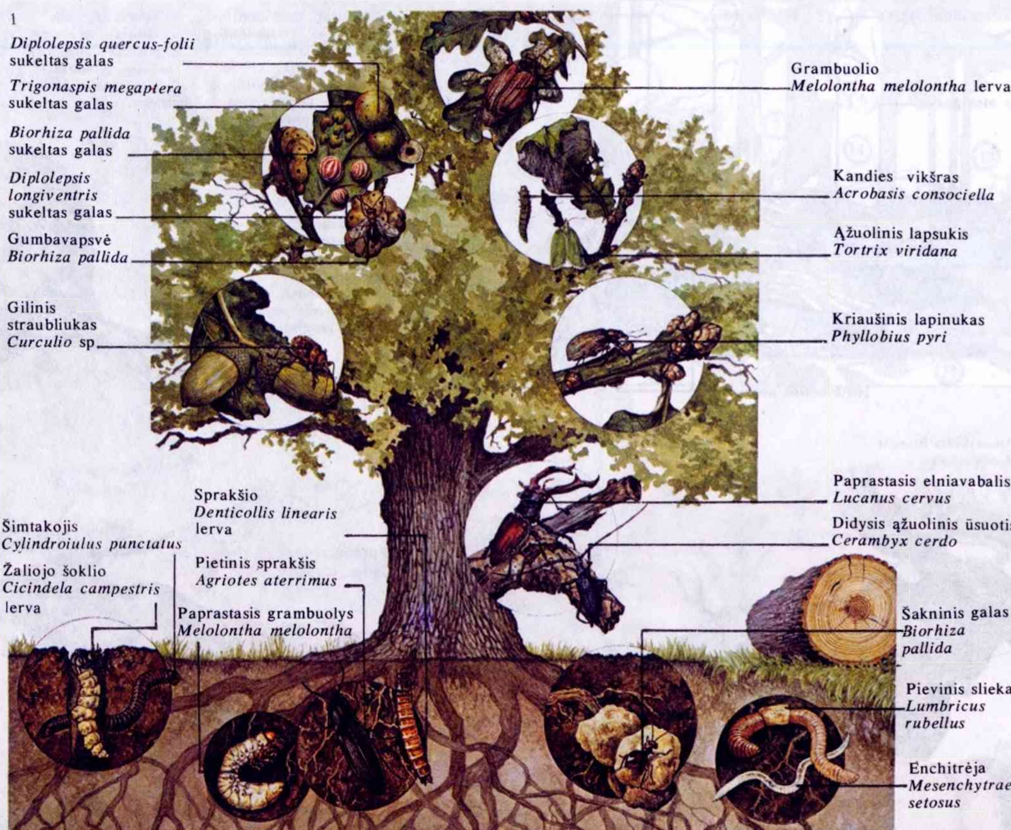
Žmogus beveik visada naikino miškus. Pavyzdžiui, Vakarų Europoje iš pirmykščių miškų visai maža kas liko. Daugelis čia augančių medžių yra arba žmonių pasodinti, arba globojami ir naudojami savoms reikmėms, o dažnai visai iškertami, plečiant dirbamos žemės plotus. Kai tik Vakarų Europoje apleidžiami kadaise buvę miškingi plotai, jie tuoj užželia krūmais. Jei ir toliau šie plotai neliečiami, pradeda vyrauti medžiai ir per du ar tris šimtus metų užauga naujas miškas.

Miško bendrija
Vidutinės juostos miškuose medžiai apskritai yra žemesni negu tropiniuose miškuose, bet čia augančių augalų rūšys priklauso visoms svarbiausioms augalų grupėms. Tarp jų, žinoma, vyrauja medžiai, o ant medžių vyniojasi kiti mediniai augalai, pavyzdžiui sausmedis ir gebenė. Ten, kur pakanka šviesos, išauga dar ir lazdynų, gudobelių arba kitų mažesnių medžių pomiškis. Žemiausiąjį ardą sudaro žolės, kurios savo gyvenimo ciklą baigia pavasario mėnesiais, nes vėliau, kai išsiskleidžia medžių lapai, joms trūksta šviesos. Ankstyvą pavasarį, šiltėjant ir šviesėjant, šie augalai (snieguolės, raktažolės, katilėliai) skuba žydėti vienas po kito.

Pavasarį žydi ir daugelis medžių. Vėjas išnešioja išsiskleidusių žirginių žiedadulkes (lapai trukdytų joms sklisti). Yra ir keletas išimčių, ypač tarp tų miško augalų, kurie auga piečiau (liepos, kaštonai). Juos apdulkina bitės, todėl jie žydi vėliau. Daugelis žemesniųjų augalų (paparčiai, samanos) mėgsta miško pavėsį ir drėgmę, todėl miškuose jų gausybė. Grybai ypač mėgsta augti ant medžių trūnėsių. Jie aktyviai dalyvauja gamtos medžiagų apykaitoje; grybiena ardo medieną ir grąžina į dirvožemį organines medžiagas.

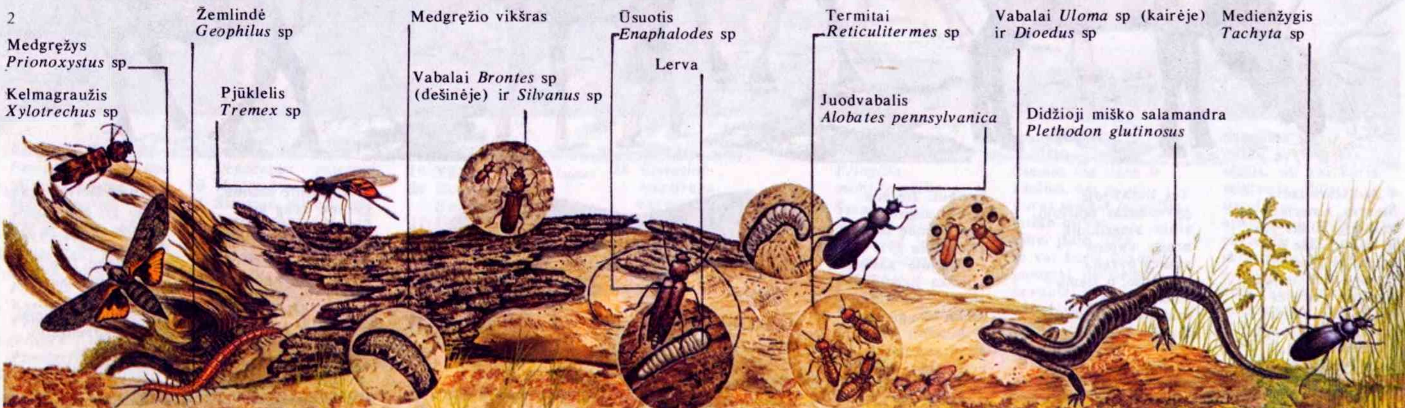
Miško gyvūnai
Vidutinės juostos miškų gyvūnai daugiausia yra smulkūs. Didžiausi Europos gyvūnai taurai (*Bos primigenius*), arba laukiniai jaučiai, išnyko XVII amžiuje, ir tik šiek tiek stumbrų (*Bison bonasus*) liko rytiniuose žemyno miškuose. Šiaurės Amerikos prerijose bizonų (*Bison bison*) žmonės taip pat labai daug išnaikino, taigi dabar stambiausi bemaž visų vidutinės juostos miškų gyvūnai priklauso elninių (*Cervidae*) šeimai. Pats didžiausias iš jų yra briedis (*Alces alces*), daugiausia paplitęs Europos miškų zonos šiaurėje ir Šiaurės Amerikoje.

Dar žiūrėk:
Sumedėję žiediniai augalai 56
Medžiai, krūmai ir lianos 58
Ekologijos pagrindai 188
Australinės srities miškai 204
Žemės zoogeografinės sritys 186
Vabzdžių klasifikacija 100
Paukščių klasifikacija 134



1 Ant ąžuolo gyvena daug smulkių gyvūnų. Pavasarį jaunais lapais minta daugybė vikšrų, blakių ir vabalų, bet didelės žalos jie nepadaro, nes ąžuolas atgauna tai, ką praradęs, išskleisdamas vėlesnę lapų kartą. Ąžuolas teikia prieglobstį daugelio vabalų jaunikliams. Straubliukų *Phyllobius* lervos gyvena plonose šakelėse, elniaragio — negyvoje medienoje, gilinio straubliuko — gilėse. Kitų rūšių lervos slepiasi galuose, t. y. nenormaliose medžių išaugose. Dirvožemyje po medžiu įvairios kirmėlės minta nukritusiais lapais ir paklote. Šimtakojai, kirmėlės ir vabzdžių lervos ėda minkštus pūvančių augalų ir jų šaknų audinius. Plėšrios žaliojo šoklio lervos išsikasa gilias duobeles, slepiasi jose ir puola neapdairius vabzdžius, o spalvingi suaugę vabalai medžioja smulkius miško bestuburius.

2 Miško dirvožemyje, kuriame yra nukritusių lapų ir augalų liekanų, susidaro skirtinga negu augančių medžių mikrobendruomenė. Daugybė smulkių, kartais tik pro mikroskopą matomų organizmų nuolat ardo nebegyvus miško paklotės audinius ir grąžina juose esančias maisto medžiagas dirvožemiui. Mažyčiai vabzdžiai gręžia landas audiniuose ir atveria kelią grybams, bakterijoms ir kitiems įsiveržėliams, kurie visiškai suardo likučius. Kai kurie šių reducentų būna labai saviti. Dažniausiai jiems reikia ne tik tam tikros augalų ar net medžių rūšies, bet ir tam tikro audinių drėgnumo. Daugeliu smulkiųjų organizmų minta plėšrieji vabalai, salamandros, o stambesniaisiais — paukščiai ir miškų žinduoliai; pavyzdžiui, lapės ir barsukai išalkę dažnai ėda kirmėles ir lervas.



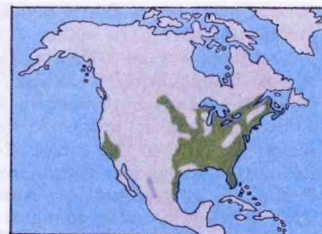
Nors šiauriniuose miškuose stambių žvėrių ir nedaug, bet apskritai gyvūnijos juose nestinga, nes ji tuo gausesnė, kuo lanksčiau prisitaikiusi, o prisitaikyti geriau sekasi mažiems gyvūnams. Tik ant vieno paprastojo ąžuolo (*Quercus robur*) galima rasti daugiau negu 300 gyvūnų rūšių (*1*). Kai kurie jų, pavyzdžiui, voverės, iš dalies priklauso ir nuo kitų augalų. Bet daugelio smulkių gyvūnų gyvenimas yra susijęs tik su viena medžių rūšimi arba tik su kuria nors šių medžių dalimi — lapais, šakomis arba šaknimis. Visuose lygiuose nuo viršūnės iki žemės yra tarp savęs susijusių rūšių sistema (*3*).

Metų mitybos ciklas

Pavasarį pradėję augti augalai sužadina ir gyvūnus. Daug smulkiųjų gyvūnų pabunda iš žiemos miego, graužia jaunus ūglius, o jais pačiais minta daugelis plėšrūnų, tarp kurių yra ir bestuburių, ir nedidelių paukščių, ir vabzdžiais mintančių žinduolių.

Vėliau pirmasis augalijos ir gyvūnijos pliūpsnis nuslūgsta, bet miške niekada nepritrūksta gyvūnijos. Net ir žiemą vabalų lervos graužia takus medžių kamienuose. Miręs medis dar ilgai glaudžia daugybę organizmų, pavyzdžiui, grybų, skruzdėlių ir vabalų, kurie ardo medieną ir jos likučiams padeda grįžti į žemę; tokiu būdu miškas, prarasdamas medį, pasitręšia dirvą. Visuomet esti smulkių gyvūnų, ypač kirmėlių, kurie, rausdamiesi miško paklotėje, rudenį nukritusius lapus paverčia dirvožemio humusu.

Medžiai kitus gyvus organizmus veikia kur kas toliau, negu siekia jų pačių vainikai. Drėgmę jie ima iš visur, kur tik siekia jų šaknys. Drėgmė išsisklirsto po medienos audinius ir pagaliau didžiausia jos dalis per lapus išgaruoja į atmosferą. Vienas didelis medis pavasarį ir vasarą per dieną išgarina į atmosferą šimtus litrų vandens. Tokiu būdu miškas įsiterpia į vandens apykaitos ratą — per dirvožemį į upelius ir toliau į jūrą, virš kurios vėl susidaro lietaus debesys, ir lietus vėl patenka į dirvožemį.

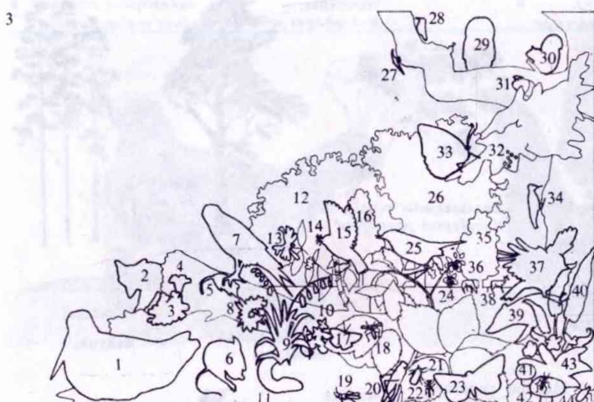




Raktas

Vidutinės juostos natūraliuose landšaftuose miškai auga visur, kur jiems pakanka drėgmės. Šiaurės Amerikoje yra tik likučiai didžiulių lapus metančių vidutinės juostos miškų, kurie kitados užėmė beveik visą rytinę žemyno pusę. Europos vidutinės juostos mišrieji miškai tęsiasi nuo Britų salų per Centrinę Europą į TSRS. Už Tibeto kalnyno, Kinijos rytuose, vėl plyti plačialapių miškų plotai. Tipiški Europos miškų medžiai yra ąžuolas, uosis, bukas ir kaštonas. Dideli miškų plotai buvo iškirsti statant miestus ir plėtojant žemės ūkį, o natūralių miškų vietose kai kur įveisti greitai augantys spygliuočiai.

3



1 Slanka *Scolopax* sp
2 Lapė *Vulpes* sp
3 Kiškiakopūstis *Oxalis* sp
4 Paprastasis trimitėlis *Craterellus* sp
5 Lazdyninė miegapelė *Muscardinus* sp
6 Miškinė pelė *Apodemus* sp
7 Vanagas *Accipiter* sp
8 Plukė *Anemone* sp
9 Katilėlis *Endymion* sp
10 Našlaitė *Viola* sp
11 Gluodenas *Anguis* sp
12 Ąžuolas *Quercus* sp
13 Sausmedis *Lonicera* sp
14 Skruzdėlė *Formica* sp
15 Pečialinda *Phylloscopus* sp
16 Beržas *Betula* sp
17 Drugys *Pararge* sp
18 Vytis *Ichneumon* sp
19 Vapsva *Vespa* sp
20 Žiogas *Tettigonia* sp
21 Jonvabalis *Lampyris* sp
22 Auslinda *Forficula* sp
23 Peteliškė *Catocala* sp
24 Žiedmusė *Myiatropa* sp
25 Lakštingala *Luscinia* sp
26 Uosis *Fraxinus* sp
27 Liputis *Certhia* sp
28 Genys *Dendrocopos Dendrocopos* sp
29 Pelėda *Strix* sp
30 Voverė *Sciurus* sp
31 Gilinis straubliukas *Curculio* sp
32 Galai
33 Vaiva *Apatura* sp
34 Meleta *Picus* sp
35 Guoba *Ulmus* sp
36 Kamanė *Bombus* sp
37 Zylė *Parus* sp
38 Stirna *Capreolus* sp
39 Barsukas *Meles* sp
40 Papartis *Phyllitis* sp
41 Musmirė *Amanita* sp
42 Ūsuotis *Clytus* sp
43 Raktažolė *Primula* sp
44 Žygis *Carabus* sp

3 Ąžuolyno medžiai teikia prieglobstį ir maistą daugeliui laukinių gyvūnų rūšių. Kai kurios rūšys yra tiesiogiai priklausomos nuo medžio, nes juo minta, o kitos ėda šiuos žolėdžius. Natūraliame plačialapių miške dažniausiai daug augalų rūšių. Jei dirvožemiai yra rūgštūs, miške bus dažna beržų, jei karbonatiniai — uosių ir paparčių. Guobos dažniausiai auga miškų pakraščiuose, nes jos dauginasi ne sėklomis, bet šakniniais ūgliais. Iš mažesniųjų augalų būdingi yra sausmedžiai, kurie auga, ramstydamiesi į kitus medžius. Pomiškyje pavasarį pražysta raktažolės, žibuoklės, plukės, kiškiakopūščiai. Dažniausi grybai yra trimitėliai ir musmirės. Iš žinduolių tik miegapelės ir miškinės pelės negali gyventi be miško. Lapės, barsukai, elniai ir voverės miške randa prieglobstį ir maistą. Iš Amerikos atvežta pilkoji voverė Didžiojoje Britanijoje išstūmė vietinę paprastąją voverę, bet kitur Europoje pilkosios voverės nėra. Plačialapių miškų paukščiai, pavyzdžiui, žeme vaikščiojanti slanka, yra sunkiai pastebimi, nes plunksnų spalva gerai juos maskuoja. Didžioji zylė čia gyvena sėsliai, o pečialindos ir lakštingalos yra migrantai, kurie atskrenda pasipenėti gausybe vasaros vabzdžių. Lipučiai smulkius vabzdžius renka iš žievės plyšių, o geniai ilgu snapu iškala grobį iš medienos. Paukštvanagiai medžioja dieną, o pelėdos — naktį; jie minta smulkiaisiais žinduoliais ir kitais paukščiais. Daugelio vabzdžių gyvenimo ciklas yra trumpas, todėl jie matomi tik keletą savaičių.

Australinės srities miškai

Australijos žemynas didelis, bet tik maža jo dalis apaugusi tikru mišku. Vidutinės juostos miškai auga Didžiojo Vandenskyros kalnagūbrio, skiriančio rytinę pakrantės lygumą nuo žemyno vidinės dalies, pietuose, ir tęsiasi iki žemyno pietrytinio krašto. Šiaurinėse žemyno pakrantėse miškai jau grynai tropiniai. Iš didžiųjų salų, įeinančių į Australinę sritį, Naujoji Gvinėja apaugusi drėgnaisiais tropiniais miškais, o Naujoji Zelandija ir Tasmanija — daugiausia vidutinės juostos miškais, gerokai apnaikintais kolonizatorių.

Izoliacijos padariniai
Šio regiono gyvūnija ir augalija turi artimų analogų ir kitose pasaulio dalyse, tačiau bendrų rūšių nedaug. Taip yra todėl, kad šis žemynas seniai atsiskyrė nuo kitų. Australinės srities miškams būdinga primityvesnė gyvybė, neišskiriant nė vabzdžių, roplių ir varliagyvių. Dėl tūkstantmečius trukusios izoliacijos šioje zoogeografinėje srityje, ypač salose, daug reliktinių rūšių, pavyzdžiui, primityvios Naujosios Zelandijos lygiakojės varlės (*Leiopelma*), gyvenančios aukštai kalnuose, taip pat dvi šeimos kloakinių, būtent ančiasnapiai, kurie gyvena Australijos vidutinės juostos upėse, ir echidnos — Rytų Australijoje ir Naujojoje Gvinėjoje.

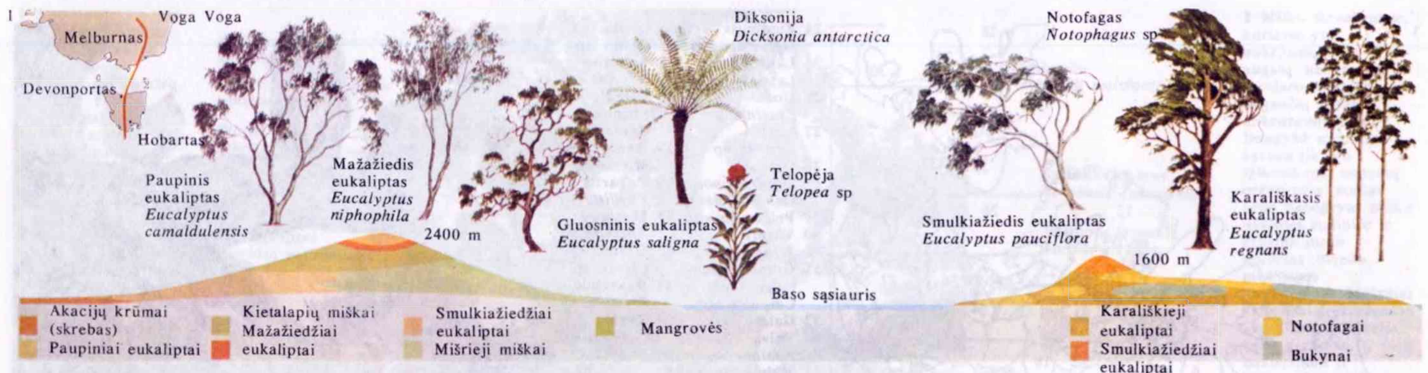
Vidutinės ir tropinės zonos miškai
Vidutinės zonos miškuose auga daug medžių, priklausančių gentims, kurios būdingos tik Pietų pusrutulio žemynams, pavyzdžiui, įvairios eukaliptų (*Eucaliptus*) ir notofagų (*Nothofagus*) rūšys. Drėgnose vietose gausu milžiniškų mėdinių paparčių (*Dicksonia; 1, 2*).

Tropinės zonos miškai Australinėje srityje beveik tokie pat kaip Indijos—Malajų srityje. Juose auga didžialapiai mangrovės medžiai su orinėmis šaknimis (*Sonneratia*), be to, valgomus vaisius vedantys medžiai — kokoso palmės (*Cocos*), bananai (*Musa*) ir duonmedžiai (*Artocarpus*). Drėgnuosiuose Naujosios Gvinėjos miškuose randama savotiškų „gyvųjų iškasenų“, kurios būdingos tik Ramiojo vandenyno pietų regionui. Tarp jų yra *Winteraceae* šeimos narių, araukarijų (*Araucaria* sp) ir primityvių podokarpinių (*Podocarpaceae*) šeimos augalų, pavyzdžiui, slyvinis kukmedis (*Podocarpus* sp), subrandinantis sultingus kankorėžius.

Daugelis Australinės srities miškų žinduolių būdingi tik tam kraštui, kaip ir medžiai, tarp kurių jie gyvena. Beveik visi jie yra sterbliniai (išskyrus šikšnosparnius ir graužikus). Savita šiems miškams ir tai, kad medžiuose gyvena ne primatai, o laipiojančios kengūros (*Dendrolagus*) ir daug medlaipių sterblinių rūšių, tarp jų neseniai iš naujo atrastas voverinis kuskusas (*5*) ir koala (*4*). Pastaroji gyvena tik Rytų Australijos eukaliptų miškuose. Čia koalos visiškai saugios, žmonės jų nebemedžioja, kaip kitados, dėl kailio.

Iš plėšrūnų miškuose gyvena sterblinės kiaunės, o sterblinio vilko ar jo palydovo sterblinio velnio Australijos pietryčiuose jau nebesutiksi. Sterblinis velnias (*Sarcophilus harrisii*), kuris minta įvairiu gyvūniniu maistu, net ir dvėsena, dabar gyvena tik Tasmanijos miškuose ir krūmynuose. Anksčiau, kol buvo daug sterblinių vilkų (*Thylacinus cynocephalus*), juos lydintys sterbliniai

Dar žiūrėk:
Kloakiniai ir sterbliniai 152
Žemės zoogeografinės sritys 186
Šiaurės pusrutulio vidutinės juostos miškai 202
Ekologijos pagrindai 188
Paukščių klasifikacija 134



1 Didžiojo Vandenskyros kalnagūbrio pietinio galo ir Tasmanijos salos skersiniame profilyje gerai matyti klimato sąlygų įtaka augalijai. Vakariniai kalnų šlaitai gerokai sausesni už rytinius ir apaugę kietalapių eukaliptų miškais. Tik drėgnose vietose auga kai kurios medinių paparčių rūšys. Vyraujantys vėjai dažnai išlanksto bukų ir eukaliptų kamienus.



2 Medinių paparčių ir eukaliptų gausu Naujojo Pietų Velso drėgnuosiuose miškuose. Šių miškų tankmėje ant kelmų ir išvirtusių medžių kamienų lyrauodegiai suka kupolo pavidalo lizdus iš samanų ir šakelių.

3 Rupūžė *Pseudophryne corroboree* gyvena tarp samanų šaltuose ir drėgnuose Australijos aukštikalniuose. Samanose susikaupiančio vandens pakanka šių rupūžių kiaušiniams ir buožgalviams vystytis.



3 Rupūžė
Pseudophryne corroboree



4 Koalos
Phascolarctos cinereus kitados buvo naikinamos dėl vertingo kailio, bet šiuo metu jau saugomos. Paplitusios tik Australijos pietryčių valstijose. Gyvena medžių viršūnėse, minta maždaug dvylikos eukaliptų rūšių lapais ir jauna žieve. Ant žemės retai tenulipa. Gyvena pavieniui, bet suaugęs patinėlis dažnai turi nedidelį haremą ir pavydžiai jį saugo. Kūno ilgis būna iki 85 cm.



5 Voverinis kuskusas
Gymnobelideus leadbeateri

5 Buvo manoma, jog voveriniai kuskusai išnyko 1909 metais. Bet 1961 metais jų vėl pastebėta tankiuose karališkųjų eukaliptų (*Eucaliptus regnans*) miškuose prie Marisvilio (Viktorijos valstija). Gyvena jie tik medžiuose. Tam prisitaikiusios ir jų letenos: pirštų galai išplatėję, su trumpais stipriais nagais. Jie judrūs, ypač naktį, gaudydami vabzdžius.

velniai misdavo vilkų išėdomis. Paskutinis sterblinis vilkas nušautas 1930 metais.

Miškų sparnuočiai

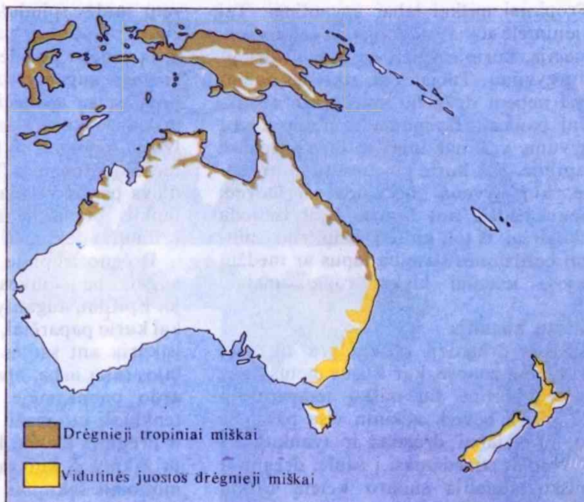
Naujosios Zelandijos miškuose gyvena tik dvi vietinės sausumos žinduolių rūšys ir abi jos — šikšnosparniai: Naujosios Zelandijos gumbalūpis (*Chalinolobus tuberculatus*) ir raukšlėtasparnis šikšnosparnis (*Mystacina tuberculata*). Neįprasta tai, kad pagrindiniai žolėdžiai yra paukščiai. Iš jų pačius gražiausius — moa — dėl maisto ir plunksnų išnaikino maorių protėviai. Kiti ypatingesni paukščiai, tebegyvenantys Naujojoje Zelandijoje,— trys rūšys neskraidančių paukščių kivių (*Apteryx*) ir reta rūšis — pelėdinė papūga (*Strigops hapbroptilus*).

Itin spalvingi ir balsingi Australinės srities miškų gyventojai — tai daugybė įvairiausių paukščių, kurių daugelis peri tik čia ir niekur kitur pasaulyje. Didingiausi jų yra Naujosios Gvinėjos tropinių miškų gyventojai — rojaus paukščiai (*Paradisaeidae* šeimos), palapinukai (*Ptilonorhynchidae* šeimos, *6*) ir kelios unikalios karvelių rūšys. Iš pastarųjų minėtini pilkai melsvi karūnuotieji karveliai (*Goura* sp), kurių pats didžiausias yra kalakuto didumo — jo ilgis apie 1 m.

Papūgų gausu ir tropinės, ir vidutinės juostos miškuose. Dažniausia jų — geltonkuodė kakadu (*Cacatua galerita*); daug kur pasaulyje ją augina ir narveliuose. Miškuose aukštai tarp šakų šaižiai klykauja papūgos, o tankiai sužėlusiame vidutinės juostos Pietryčių Australijos pomiškyje didingojo lyrauodegio patinėlis (*8*) traukia pilvakalbę giesmę, tarpais pamėgdžiodamas kitų paukščių balsus.

Visuose miškuose nuo medžių viršūnių ligi pašaknų gausu nektarą siurbiančių paukščių, vabzdžialesių dygliasnapių, vėduokliauodegių musinukių ir Australijos devynbalsių. Kai kurių paukščių arealas labai nedidelis; pavyzdžiui, uolinė devynbalsė gyvena tik vienoje vietoje prie Sidnio. Kiti paukščiai, kaip antai auksuotoji musinukė (*7*), yra plačiai paplitę ir net jų išvaizda (snapo forma, plunksnų spalva) įvairiose vietose skiriasi.

Raktas



Australinės srities miškai skirstomi į du tipus — vidutinės ir tropinės juostų miškus. Kiekvienam tipui būdinga savita augalija ir gyvūnija. Žmogus labai pakeitė Pietryčių Australijos vidutinės juostos miškus, tačiau net ir čia gali suvešėti „džiunglės", nes žemė labai derlinga ir gausu kritulių

6 Violetinis palapinukas
Ptilonorhynchus violaceus







E

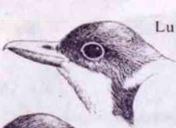
F



6 Violetinio palapinuko (*Ptilonorhynchus violaceus*) patinas (*A*) iš žolių ir šakelių supina lapinę ir papuošia ją ryškiais daiktais, dažniausiai mėlynais. Besiartinančią patelę (*B*) vilioja keisdamas pozas, plačiai išskėsdamas sparnus. Įviliota į lapinę patelė atsitupia, ir patinėlis ją apvaisina (*C*). Po to ji suka lizdą, deda kiaušinius ir pati viena prižiūri jauniklius. Pagal lapinės formą palapinukai skirstomi į kelias grupes. „Scenos kūrėjų" lapinė lygi ir atvira, „alėjų kūrėjai" (jiems priklauso ir violetinis palapinukas) iš žolių ir vytelių daro gyvatvores, „eglučių puošėjai" stato sudėtingas lapines (*D*, *E*, *F*).

7





Luiziadės salyno



Auksuotoji musinukė
Pachycephala pectoralis

7 Prie Australijos esančiose salose yra daug auksuotosios musinukės rasių. Labiausiai jos skiriasi snapo forma. Taip yra todėl, kad, gyvendami skirtinguose miškuose, jie prisitaikė misti nevienodu maistu.



8 Didingasis lyrauodegis
Menura superba

8 Paslaptingą ir baikštų lyrauodegį nedaug kas yra matęs, nes jis gyvena sunkiai prieinamose vidutinės zonos tankių miškų lomose. Lyrauodegio patelė labai mėgsta švarą. Visas išmatas iš lizdo ji išneša ir išmeta į upelį.

9 Rusvasis varliaburnis
Podargus strigoides



9 Rusvasis varliaburnis naktį medžioja vabzdžius, roplius ir smulkius žinduolius. Grobį susmulkina snapu, kad būtų lengviau praryti. Šis dažnas paukštis užauga iki 48 cm ilgio.

Afrikos drėgnieji miškai

Tropiniai miškai labai apgaulingi. Tai vienintelė tokia sudėtinga augalijos formacija, kurioje šitiek knibžda įvairiausių gyvūnų. Tačiau čia užklydęs pamatysi nebent drugelių spiečių ar atsitiktinį paukštį. Dauguma tropinių miškų gyvūnų yra naktiniai ir dieną slepiasi lapijoje. Kai kurie gyvūnai tūno urvuose, kiti gyvena medžiuose ir beveik nenusileidžia ant žemės. Juos išduoda tik garsai: iš toli girdėti, kaip triukšmingai beždžionės šlamina lapus ar medžių lajose lesdami klykia ragasnapiai.

Miškų augalija

Afrikos drėgnieji miškai yra tik tose tropinėse zonose, kur ištisus metus daug lyja. Vidutinė šių miškų temperatūra 27 °C, ji beveik nekinta visą parą, be to, oras labai drėgnas ir tvankus.

Nuolat stiebdamasi į saulę, drėgnųjų miškų augalija sudaro keletą ryškių ardų (*3*). Aukščiausiai viršum ištiso žalio lajų kilimo šen bei ten iškyla pavieniai ištįsę medžiai — „išsišokėliai“; dažnai jų kamienus palaiko pridėtinės šaknys. Žemesnis ardas — tai medžiai su pailgu ovaliu vainiku; varžosi dėl retų saulės spindulėlių, prasiskverbiančių pro tankią lapiją. Dar žemesnį ardą sudaro nedideli medžiai, palmės ir krūmai, augantys prietemoje. Šis ardas jungiasi su apyrečiu pomiškiu, kuriam priklauso krūmokšniai ir medžių atžalynas. Vijokliai ir lianos vyniojasi apie medžių kamienus. Ten, kur saulės spindulys prasiskverbia iki žemės, susidaro tankus pomiškis iš susipynusių žolių, krūmų, vijoklių ir jaunų medelių.

Drėgno tropinio miško tankmėje visi augalai be paliovos tik auga, tik žaliuoja. Epifitai, augantys ant kitų augalų kai kurie paparčiai, kerpės ir orchidėjos, įsikuria ant saulės glostomų viršutinių lajos šakų arba, atvirkščiai, priežeminio ardo paunksmėje. Kai kurie augalai tenkinasi tuo mažu organinių medžiagų ir drėgmės kiekiu, kuris susikaupia apie jų šaknis, o kiti siurbia vandenį kabamosiomis šaknimis. Medžiai, kurių žievėje sudygę auga vijokliniai fikusai, žūva: fikusai šaknimis stipriai apraizgo savo šeimininko kamieną, ir medis supūva.

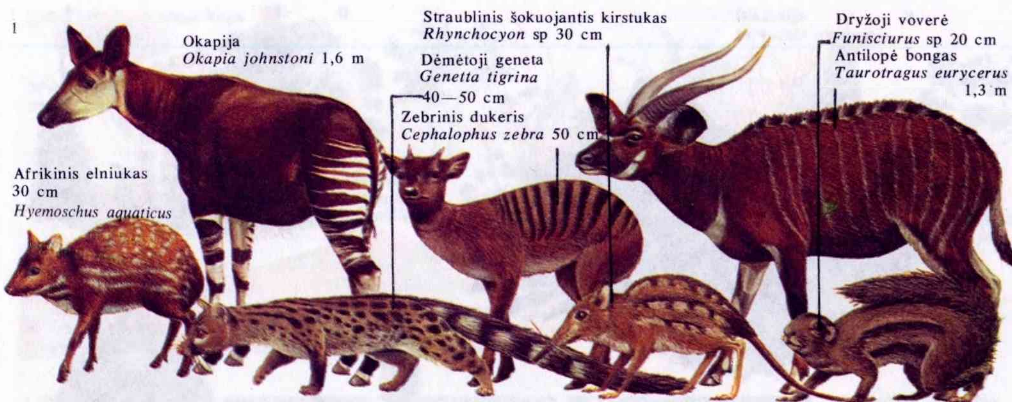
Afrikos drėgnuosiuose miškuose yra daugiau kaip 7000 žiedinių augalų rūšių — ir visžalių, ir lapus metančių. Metų laikų čia nėra, todėl gyvūnams misti bet kuriuo metu pakanka ir lapų, ir žiedų, ir vaisių.

Gyvenimas medžiuose

Augalijos susiskirstymas ardais leidžia įvairiems gyvūnams gyventi ir susirasti maisto įvairiame aukštyje virš žemės. Žolėdės beždžionės gverecos gyvena tik viename arde, o plėšrūnės genetos klajoja po visus ardus ieškodamos paukščių, smulkesniųjų žinduolių ar vabzdžių.

Miškas yra subalansuota ekologinė sistema, kurioje gyvūnai minta ne tik skirtinguose arduose, bet ir įvairiu paros metu: paukščiai ir beždžionės — dienomis, o dauguma žinduolių — naktimis. Ieškodamos skraidančiųjų vabzdžių (*7*) ir vaisių, naktimis išlenda ir mažos pusbeždžionės — Demidovo galagai (*Galago demidovii*). Naktį tankią lapiją savo klyksmu drebina medinis damanas (*Dendrohyrax dorsalis*), lakstantis medžių kamienais aukštyn ir žemyn. Raudonnugarė voverė skraiduolė (*Anomalurus erythronotus, 5*)

Dar žiūrėk:
Pietryčių Azijos miškai 208
Naujojo pasaulio tropiniai miškai 210
Australinės srities miškai 204
Ekologijos pagrindai 188
Žemės zoogeografinės sritys 186
Sumedėję žiediniai augalai 56
Paukščių klasifikacija 134
Primatai — žmogaus giminaičiai 162



1 Kailio dryžiai ir dėmės maskuoja daugelį baikščių žinduolių, gyvenančių miškuose. Derindamiesi prie saulės apšviestų vietų, šešėlių ir augalijos, zebrinis dukeris ir dėmėtoji geneta nejudėdami slepiasi lapijoje, o maitintis išlenda tik naktį. Okapijos maitinasi dieną. Horizontalios juostos imituoja saulės spindulius, besiskverbiančius pro lapiją. Miškų kanopiniai žinduoliai smulkesni nei jų giminaičiai, gyvenantys atvirose vietose. Tvirtas kūnas ir nedideli ar į užpakalį nuaugę ragai padeda jiems prasiskirti kelią per vijokliais apsiraizgiusius brūzgynus. Antilopė bongas ir zebrinis dukeris, žemai pritūpdami, prasibrauna pro krūmus. Paveiksluose nurodyta afrikinio elniuko, okapijos, zebrinio dukerio ir antilopės bongo aukštis, o genetos, kirstuko ir voverės — kūnų ilgiai.

2

Aukso Kranto turakas
Tauraco persa

Žydroji musinukė
Erannornis longicauda

Geltonšalmis ragasnapis
Ceratogymna elata

Konginis povas
Afropavo congensis

Pilkoji papūga
Psittacus erithacus

Angolinė pita
Pitta angolensis

Miškinė liepsnelė
Stiphrornis erythrothorax

2 Retai matomi, bet gerai girdimi miškų paukščiai ne tiek skraido, kiek šokinėja nuo šakos ant šakos. Aukštai tarp šakų, ieškodami vaisių, triukšmauja Aukso Kranto turakai ir tvirtakūniai geltonšalmiai ragasnapiai. Pilkosios papūgos nedideliais būriais skraido nuo vieno medžio viršūnės prie kito. Dauguma mažesniųjų paukščių minta vabzdžiais ir kitais smulkiais bestuburiais. Žydroji musinukė maisto susiranda medžiuose, tuo tarpu miškinė liepsnelė ir angolinė pita (labai spalvingomis žvilgančiomis plunksnomis) jo susiieško miško dirvoje. Pitą labai sunku pastebėti, nes ji keičia balsą kaip pilvakalbis. Konginis povas, giminiškas Azijos povui, gyvena ant žemės. Europiečiai jį atrado tik 1936 metais.

3

Demidovo galagas
Raudonoji gvereca

30 m

Markata diana
Pitonas
Didysis žydrasis turakas

15 m

Šimpanzė
Pilkaskruostis mangabas

7,5 m

Gabono gyvatė
Afrikinė vivera
Talbergo žiurkė
Okapija

3 Medžiai sudaro keletą miško ardų, kuriuose gyvena skirtingi gyvūnai. Patys aukščiausi pavieniai medžiai išauga net iki 60 m aukščio. Jie iškilę virš tankiai suaugusių ir susipynusių 15—30 m aukščio medžių vainikų, kurie tarytum stogas dengia visą mišką. Žemesnį ardą sudaro 7,5—15 m aukščio medžiai; jų vainikai pailgi, mažai vienas kitą uždengia. Dar žemesnio ardo medžiai yra žemesni kaip 7,5 m, o prie žemės auga krūmai ir žolės.

sklando tarp medžių įtempusi šonines odos raukšles nelyginant šikšnosparnis. Medžiodama vabzdžius ir smulkiuosius stuburinius, iš savo lizdo tarp tankių susiraizgiusių vijoklių išlenda ir afrikinė linsanga (*Poiana richardsoni*).

Ant žemės pašaro naktį ieško kai kurie žolėdžiai žinduoliai, pavyzdžiui, raštuotoji antilopė (*Tragelaphus scriptus*), miško paklotėje civeta (*Civettictis civetta*) medžioja mažas žiurkes, peles, kirstukus.

Auštant maisto ieškoti eina beždžionės. Pietinės gverecos (*Colobus polykomos*), kurių juodas ir baltas kailis švyti iš tolo, tupi būreliais po 20 ir daugiau, šlemščia lapus ir blusinėja viena kitą. Beždžionės, nuolatos gyvenančios medžiuose, yra lengvos ir gali pasiekti lapus ir vaisius, augančius pačiame liaunų šakelių gale.

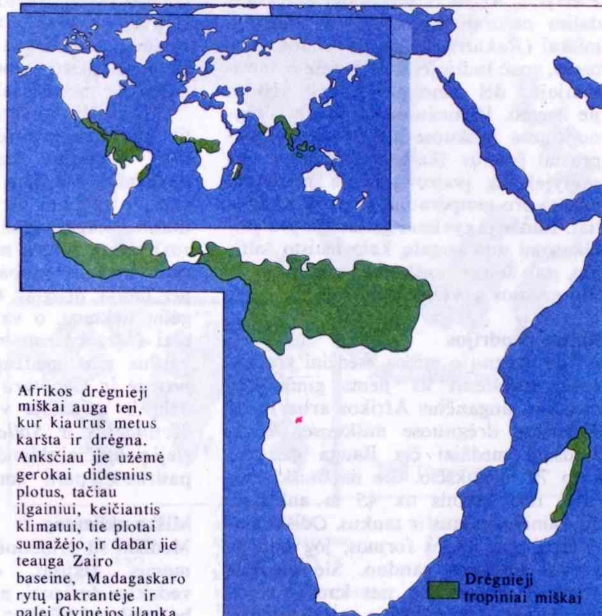
Braškindamos šakas, po žaliąjį skliautą šuoliuoja juodaskruostės baltanosės markatos (*Cercopithecus ascanius*) ir markatos dianos (*C. diana*). Nemažą triukšmo sukelia ir ragasnapiai, turakai (*2*), miškiniai kukučiai, kai, ieškodami vaisių, šokinėja nuo šakos ant šakos.

Viduriniame arde skabo vaisius būriai pilkaskruosčių mangabų (*Cercocebus albigena*). Toje pačioje zonoje gali išsitekti kelios beždžionių rūšys, jei tik kiekviena jų minta skirtingais lapais ar vaisiais. Kartu su beždžionėmis medžiuose gyvena gyvatės, chameleonai, varlės, taip pat bestuburiai, kurių knibžda žemėse ties epifitais, augančiais ant medžių.

Kas gyvena ant žemės

Ne visi drėgnųjų miškų primatai gyvena medžiuose. Vegetarės gorilos (*Gorilla gorilla*), nors ir gali laipioti po medžius, linkusios skinti lapus nuo pažemės augalų. Gorilos, drambliai, buivolai ir okapijos (*Okapia johnstoni*) priklauso negausiam būriui didelių sausumos žinduolių, gyvenančių drėgnuose miškuose. Čia gerokai daugiau voverių, pelių, žiurkių, mažų straublinių kirstukų (*1*), gyvenančių prie pat žemės — žolėje. Žemiausiame arde — dirvoje — yra daugybė bestuburių. Jie perdirba miško paklotę ir taip ruošia maisto medžiagas augalams.

Raktas



Afrikos drėgnieji miškai auga ten, kur kiaurus metus karšta ir drėgna. Anksčiau jie užėmė gerokai didesnius plotus, tačiau ilgainiui, keičiantis klimatui, tie plotai sumažėjo, ir dabar jie teauga Zairo baseine, Madagaskaro rytų pakrantėje ir palei Gvinėjos įlanką.

4



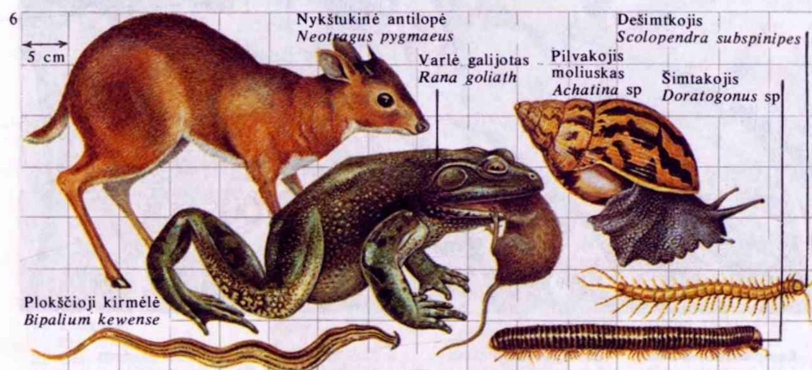
4 Drumzlinų upių krantuose po drėgnojo miško skliautu įvairios augalų rūšys susipina į sudėtingą kompleksą. Medžių vainikai dengia vieni kitus, o plikus bešakius jų kamienus puošia sumedėjusių lianų ir vijoklių girliandos. Žemesniame arde tankus paparčių, žolių ir medžių daigų kilimas, o miško paklotę sudaro pūvantys lapai, vaisiai ir išvirtusių medžių kamienai. Jų irimo produktais minta nauji augalai. Labai tankus pomiškis būdingas atželusiems miškams. Neliestuose pirmykščiuose miškuose, kur žemę pasiekia labai mažai saulės spindulių, tik kur ne kur auga pavėsį mėgstantys medžiai.

5



5 Beždžionės ir voverės yra judriausi medžių viršūnių gyventojai. Jos arba atsargiai sėlina tarp medžių šakų, arba savitai liuoksi nuo medžio ant medžio. Raudonanugarė voverė skraiduolė lipa medžio kamienu ramstydamasi smailiais žvynais, styrinčiais apatinėje uodegos pusėje, o tarp medžių ji sklando išskleidusi lyg sparnus odos raukšles tarp priekinių ir užpakalinių kojų. Markatos diana ir mėlynveidė nutrūktgalviškai šuoliuoja, čiupdamos medžių šakas penkių pirštų galūnėmis, kurių nykštys gali atsigręžti į kitus pirštus, juodraudonė gvereca šoka nuo šakos ant šakos, atsispirdama užpakalinėmis kojomis.

6



6 Drėgnų tropinių miškų gyvūnai yra labai įvairaus dydžio. Klimatas čia šiltas ir drėgnas, todėl kai kurie bestuburiai ir šaltakraujai stuburiniai užauga labai dideli. Tuo tarpu tankiuose atžalynuose gyvena žemi žolėdžiai žinduoliai. Nykštukinė antilopė yra tik 30 cm aukščio; tai pati mažiausia pasaulio antilopė. Antra vertus, varlės galijoto ilgis nuo nosies galiuko iki ištiestų užpakalinių letenų yra net 80 cm, o jos masė 15 kg. Ji gyvena giliose miškų kūdrose ir ėda smulkius gyvūnus — peles, žiurkes, driežus ir kitus. Dirvos paviršiuje laikosi didžiuliai (net iki 30 cm ilgio) šimtakojai, mintantys supuvusiais augalais. Nestinga ten ir plėšrių dešimtkojų, didelių sraigių ir plokščiųjų kirmėlių.

7



7 Tropiniuose miškuose gyvena didžiausi pasaulio vabzdžiai. Vabalas galijotas užauga net iki 10 cm ilgio, o nuodingo drugio didžiojo sklandūno išskėstų sparnų ilgis 25 cm. Kai kurie plėšrieji vabalai maldininkai yra labai dideli.

Pietryčių Azijos miškai

Pietryčių Azijos ir Indostano didžiosios dalies natūrali augalija yra drėgnieji miškai (*Raktas*). Tačiau dideliuose plotuose, ypač Indijoje, Bangladeše ir Indokinijoje, dėl žmonių ūkinės veiklos jie išnyko. Išlikusiuose tų kraštų drėgnuosiuose miškuose augalai yra nepaprastai įvairūs (kaip niekur kitur pasaulyje), tą įvairovę lemia nuolatinė aukšta oro temperatūra ir gausūs krituliai. Kadangi gyvūnai galiausiai yra priklausomi nuo augalų kaip maisto šaltinio, tai šiuose miškuose suklestėjo ir itin gausios gyvūnų bendrijos.

Miškų bendrijos

Azijos drėgnųjų miškų medžiai yra gerokai aukštesni už jiems giminiškus medžius, augančius Afrikos arba Pietų Amerikos drėgnuose miškuose. Aukščiausieji medžiai čia išauga daugiau kaip 70 m aukščio. Šie milžiniški medžiai ima šakotis tik 45 m aukštyje. Jų vainikas platus ir tankus. Odiški stori lapai yra tokios formos, jog nuo jų greitai nuvarva vanduo. Šie medžiai ypatingi ir tuo, jog ties kamieno pagrindu net 11 m aukštyje gali turėti pridėtinių šaknų, kurios palaiko medį per stiprias vėtras ir liūtis. Tokios kamienų atramos reikalingos dėl to, kad dirvožemio sluoksnis, nors ir derlingas, yra plonas, ir medžių šaknys siekia negiliai.

Šių medžių viršutiniame arde gyvena tik paukščiai, vabzdžiai ir šikšnosparniai. Klimatas čia pastovus, todėl medžiai žydi ir dera ištisus metus. Vadinasi, ir gyvūnai bet kada gali susirasti maisto. Ragasnapiai (*Buceros* ir *Aceros*) minta aukštų medžių vaisiais, stipriais lenktais snapais prasiskina kelią per lapiją; drugiai, bitės ir širšės minta gėlių nektaru, o vaisėdžiai šikšnosparniai (*Megachiroptera*) švariai nurenka vaisius nuo medžių. Čiurliai (*Hemiprocne* ir *Chaetura*) skraido virš medžių ir medžioja vabzdžius, o ereliai (*Ictinaetus* ir *Spilornis*) ir kiti plėšrieji paukščiai sklando ore dar aukščiau, pasiruošę pulti smulkius stuburinius.

Miško skliautas

Medžiai su pridėtinėmis kamienų atramomis, fikusai, egzotiškus vaisius vedantys durianai, mangostanai ir rambutanai — visi kelia savo šakas į kokių 45 m aukštį, ir ten jos susipina į ištisą neperžvelgiamą lapiją. Tai ir yra miško skliautas, virš kurio iškyla jau tik medžiai milžinai.

Miško skliaute gyvena ir maisto susiranda dauguma gyvūnų. Nuo šakos ant šakos, ieškodami lapų, vaisių ir žiedų, šokinėja gibonai (*Hylobates*) ir siamangai (*Symphalangus syndactylus*). Orangutanai, gyvenantys tik Kalimantane ir Sumatroje, ieško mėsingų vaisių. Liuoksėdamos nuo šakos ant šakos, Indijos milžiniškosios voverės (*Ratufa indica*) ieško riešutų, vaisių ir netgi paukščių kiaušinių. Tarp šakų plasnoja vikšralesiai (*Pericrocotus* sp), o vaisėdžiai ūsiai (*Megalaima*) suka lizdus medžių drevėse. Drugiai, vabzdžiai, skruzdėlės, vapsvos ir bitės, kurių čia labai gausu, yra puikus maists vabzdžiaėdžiams šikšnosparniams.

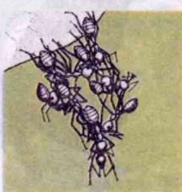
Drėgnųjų miškų vidurinį ardą sudaro medžiai, prisitaikę augti ten, kur maža šviesos, bet labai daug drėgmės. Jie būna 30—33 m aukščio, pailgais vainikais, o jų šakos ir kamienai skendi žieduose. Čia taip pat auga epifitiniai paparčiai, laipiojančios lianos, vijokliai

Dar žiūrėk:
Afrikos drėgnieji miškai 206
Naujojo pasaulio tropiniai miškai 210
Pajūrio pelkės 228
Australinės srities miškai 204
Ekologijos pagrindai 188
Izoliacija ir evoliucija 190
Paukščių klasifikacija 134
Žemės zoogeografinės sritys 186

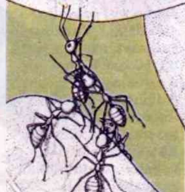
1

1 Pietryčių Azijos miškuose augalų ir gyvūnų yra tikriausiai daugiau negu bet kur kitur. Viename miško hektare galima rasti net 60 skirtingų medžių rūšių, o kurioje nors saloje gali būti per 150 000 gyvūnų rūšių. [Maža jų dalis pavaizduota čia piešinyje, o gretimame puslapyje parodytas drėgnųjų miškų zonos arealas (*Raktas*)]. Dauguma gyvūnų telkiasi prie upių ir ežerų, kur daugiau saulės spindulių ir augalija ne tokia tanki. Kai kurie gyvūnai maisto ieško tik nedidelėje ekologinėje nišoje, pvz., kuriame nors viename miško arde, kiti keliauja iš vieno ardo į kitą.

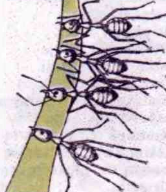
Skruzdėlės tiesia tiltą



Lapų kraštai laikomi šalia ir „susiuvami“



Du lapai sustumiami krūvon



2 Skruzdėlės siuvėjos (*Oecophylla smaragdina*) dažnos visuose Pietryčių Azijos drėgnuosiuose miškuose. Jos susaisto medžių ar krūmų lapus šilkinėmis gijomis, kurias gamina lervų liaukos, ir tokiu būdu įsirengia lizdus. Lizdą siūti pradeda skruzdėlės darbininkės: jos nutiesia gyvą tiltą tarp dviejų lapų. Tada viena grupė skruzdėlių darbininkių sustumia tuos lapus, o kita grupė šilkinėmis gijomis suklijuoja jų kraštus.

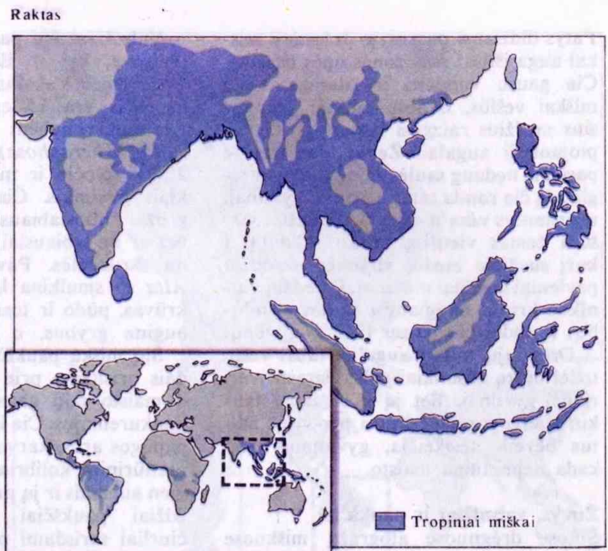
ir parazituojantys vijokliniai fikusai, tankiai apsiraizgę ir apsivynioję apie medžių kamienus ir šakas.

Daugelis šio ardo gyvūnų yra puikiai prisitaikę judėti tarp medžių. Kai kurie driežai (*Draco*), varlės (*Rhacophorus*), voverės skraiduoklės (*Aeromys*) ir kaguanai (*Cynocephalus*) turi išsitempiančias šonines odos raukšles, kurių palaikomi sklando tarp medžių.

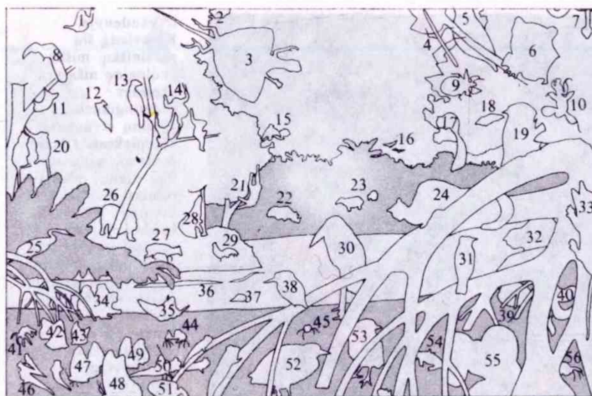
Nagai ir kibi uodega padeda binturongams (*Arctictis binturong*) laipioti po medžius, o langūrams (*Presbytis*) ir didnosėms beždžionėms (*Nasalis larvatus*), gyvenančioms pelkėtose vietose, uodega praverčia pusiausvyrai išlaikyti, liuoksint tarp medžių šakų. Makakos (*Macaca*), daugiau bėgiojančios žeme, turi gerokai trumpesnes uodegas. Viduriniame miško arde nevėjuota, drėgna, todėl skraidantys vabzdžiai čia išsiaugino didžiulius sparnus (*3*), kad lengviau galėtų susirasti norimų žiedų ir vaisių.

Krūmų ardas

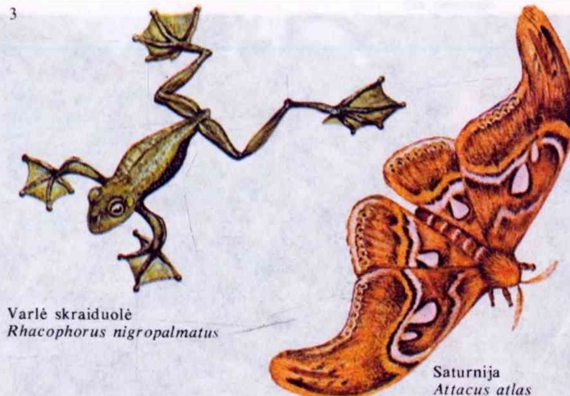
Pirminiame drėgnajame miške krūmų ardas gana retas. Jį sudaro daugiausia sumedėję augalai ir jauni medeliai, ne aukštesni kaip 5—6 m. Tačiau ten, kur prasiskverbia saulės spinduliai, taip pat antriniame (atželusiame) miške, krūmų ardas gerokai tankesnis, jame gausu plačialapių žolių. Upių ir ežerų pakrantėse auga palmės ir mangrovė. Naktį šakomis karstosi ilgakulniai (*Tarsius*), ieškodami driežų, vorų ir vabzdžių. Kabančiose medžių šakose grobio tyko leopardas (*Panthera pardus*). Gyvatės (*Vipera*), pitonai (*Python*) ir netikrieji žalčiai, arba boigos (*Boiga*) minta smulkesniais žinduoliais, ropliais ir paukščiais; grobio tyko apsivynioję aplink storas medžių šakas. Žiočiai (*Calyptomena* sp), devynbalsės (*Copsychus* sp) ir musinukės (*Terpsiphone* sp) mikliai nardo tankioje lapijoje. Tačiau nė viena gyvūnų grupė gausumu negali lygintis su vabzdžiais. Čia jų begalė: ir lapo ar šakelės pavidalo, ir svirplių, ir žiogų, vabalų, drugių, skruzdėlių, bičių ir vapsvų. Aprašyta jų daugiau nei 100 000 rūšių, ir visiškai gali būti, jog antra tiek dar nerasta.



Drėgnieji miškai galėtų augti visoje teritorijoje, kuri žemėlapyje pažymėta mėlyna spalva. Tačiau dėl žmogaus veiklos miškų liko tik Indijos vakaruose (Vakarų Gatų kalnuose), Šri Lankoje, Miangmoje, Tailande, Laose, Malaizijoje, Filipinuose, Kalimantane, Sumatroje ir Sulavesyje.



1, 14 Gibonai *Hylobates*
2, 11 Kaguanai *Cynocephalus* sp
3 Skraidantysis drakonas *Draco volans*
4 Vabzdys lazdelė *Carausius* sp
5 Mažasis žaliasis žiotys *Calyptomena viridis*
6 Ilgakulnis *Tarsius* sp
7 Duobagalvė gyvatė *Trimeresurus* sp
8, 13 Ragasnapiai *Buceros* sp
9 Lapinis vabzdys *Pulchriphyllium* sp
10 Orchidėjiniai maldininkai *Hymenopus coronatus*
12, 16 Skraidančiosios lapės *Pteropus* sp
15 Brahmanų peslys *Haliastur indus*
17 Prevosto voverė *Sciurus prevosti*
18 Tupaja *Tupaia* sp
19 Biulbiulis *Pycnonotus* sp
20 Langūras *Presbytis* sp
21 Orangutanas *Pongo pygmaeus*
22 Sumatros raganosis *Didermoceros sumatrensis*
23 Baltaliemenis tapyras *Tapirus indicus*
24 Dryžuotoji linsanga *Prionodon linsang*
25 *Anhinga melanogaster*
26 Tigras *Panthera tigris*
27 Muntjakas *Muntiacus* sp
28 Malajinis lokys *Helarctos malayanus*
29 Džiunglių povas *Gallus* sp
30 Marabu *Leptoptilus dubius*
31 *Hypothymis azurea*
32 Viverinė katė *Felis viverrina*
33 Gimnūra *Echinosorex* sp
34 Javos makakos *Macaca irus*
35 Drugys *Graphium* sp
36 Krokodilas *Crocodylus* sp
37 Benagė ūdra *Aonyx* sp
38 *Ceyx erithacus*
39 Binturongas *Arctitis binturong*
40 Mangrinė boiga *Boiga dendrophila*
41, 45, 56 Krabai kareiviai *Dotilla mictyroides*
42 *Appias* sp
43 Drugys *Prothoe* sp
44, 51, 54 Krabai apgavikai *Uca* sp
46, 50 *Periophthalmus*
47, 48 Sklandūnai *Papilio*
49 *Atrophaneura* sp
52 Baltakrūtė vištelė *Amaurornis phoenicurus*
53 Mėlynsparnė pita *Pitta brachyura*
55 Tinklinis pitonas *Python reticulatus*



3

Varlė skraiduolė *Rhacophorus nigropalmatus*

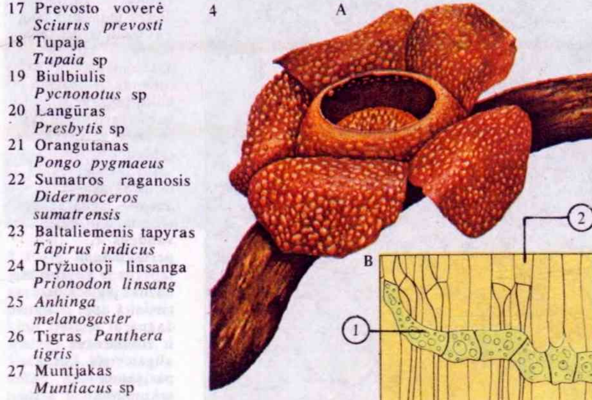
Saturnija *Attacus atlas*

3 Pietryčių Azijos drėgnuosiuose miškuose gana paplitusios saturnijos (drugiai) ir varlės skraiduolės. Drugio *Attacus atlas* išskleistų sparnų ilgis 30 cm — tai pats didžiausias Azijos drugys ir vienas didžiausių pasaulio drugių. Malaizijos varlės skraiduolės tarp pirštų turi plėves, kurių aerodinaminės savybės leidžia varlėms sklandyti tarp medžių bent 12—15 m nuotoliu.

5



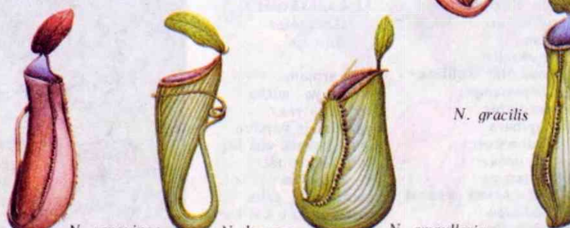
4



4 *Rafflesia arnoldi* (*A*) auga ant kai kurių Malaizijos lianų ir neturi nei lapų, nei stiebo. Žiedo skersmuo iki 1 m — tai didžiausi žiedai pasaulyje. Dygstanti raflezijos sėkla (*B*) išleidžia ląstelių vėrinį (*1*), kuris siurbia iš šeimininko vandenį bei maisto medžiagas.

5 Samanos, kerpės, paparčiai ir orchidėjos auga ant medžių šakų. Šie epifitiniai augalai sulaiko drėgmę, todėl susidaro sąlygos veistis bestuburiams.

6 *N. rajah*



6 Ąsotinių (*Nepenthes*) genties augalų lapai yra panašūs į ąsotėlius; jais augalas gaudo vabzdžius. Nektaro kvapas, sklindantis virš tokio ąsotėlio, privilioja skruzdėles, muses ir kitus vabzdžius, ir jie čia patenka į spąstus. Virškindami vabzdžius, augalai iš jų paima azotą, kurio nepakanka dirvožemyje. Malaizijoje yra apie 60 ąsotinių genties augalų rūšių.

Naujojo pasaulio tropiniai miškai

Patys didžiausi pasaulyje drėgnieji miškai auga ištisai Amazonės upės baseine. Čia gausu vandens ir šilumos, todėl miškai vešlūs, o apie tankiai suaugusius medžius raizgosi lianos ir kiti laipiojantieji augalai. Žemę tose vietose pasiekia nedaug saulės spindulių, ir prieglaudą čia randa tamsių spalvų gyvūnai, mėgstantys vėsą ir drėgmę. Aukštai viršum žemės vientisą miško skliautą, į kurį susilieja medių viršūnės, skrodžia pavieniai medžiai milžinai. Į medžių vainikus krinta daugiausia saulės spindulių, ir todėl čia gausu įvairių gyvūnų.

Drėgnųjų miškų augalija labai vešli, todėl būstą nesunkiai gali susirasti įvairiausi gyvūnai. Bet jų nėra labai tanku. Kadangi temperatūra per visus metus beveik nesikeičia, gyvūnams niekada nepristinga maisto.

Žuvys, vabzdžiai ir paukščiai

Šiuose drėgnuose atogrąžų miškuose taip gausu vabzdžių, o upėse — žuvų, jog jie iki šiol dar nėra galutinai susisteminti. Smulkieji plėšrūnai, ypač paukščiai, gyvenantys kolonijomis palei upes, maisto turi sočiai.

Vabzdžiai čia pasižymi ne tik rūšių įvairove, bet ir išsiskiria dydžiu bei gyvensena. Vabalas heraklis *Dynastes hercules* yra 15 cm ilgio ir didumu nusileidžia nebent paukštėdžiams vorams (*Theraphosa*), kurie užauga iki 25 cm pločio ir minta įvairiais smulkiais gyvūnais. Čia gyvena neįprasto grožio nuostabiausių spalvų drugiai, bet ar ne labiausiai savo elgesiu stulbina skruzdėlės. Pavyzdžiui, skruzdėlės *Atta* sp smulkina lapus, suneša juos į krūvas, pūdo ir tose komposto krūvose augina grybus, o paskui jais minta.

Šių miškų paukščiai įvairiausiais būdais prisitaikę prie gyvenamųjų vietų, o maisto taip gausu, jog nėra jokios konkurencijos. Čia labiausiai paplitusios papūgos aros, karveliai, tanagrai ir miniatiūriniai kolibriai, mintantys beveik vien augalais ir jų produktais. Vabzdžiaėdžiai paukščiai maitinasi įvairiai: čiurliai skrisdami pačiumpa grobį, geniai susiranda maisto medžio žievėje, gegutė gaudo nuodingas vapsvas, o *Formicariidae* šeimos paukščiai lesa tik skruzdėles. Aukštai tarp lapų vanagai ir pelėdos tyko grobio.

Žinduoliai ir kiti sausumos gyvūnai

Palyginti su paukščiais žinduolių čia nedaug. Sausumos žinduoliai nedideli; antai baikštusis elnias mazama (*Mazama* sp) yra tik 90 cm ilgio. Kartu su elniais čia dažniausiai gyvena ir graužikai — agučiai (*Dasyprocta* sp) ir pakos (*Cuniculus paca*). Šių vietų įžymybė — ramioji kapibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), didžiausias pasaulio graužikas. Kapibaros gyvena paupiais didelėmis šeimomis. Itin savotiški šio kontrastų krašto gyventojai yra skruzdėdos ir tapyrai. Didžiosios skruzdėdos (*Myrmecophaga tridactyla*) yra atsiskyrėlės, klajojančios pelkėtais miškais, o mažosios skruzdėdos (*Tamandua tetradactyla*) gyvena medžiuose. Tapyras (*Tapirus terrestris*), arklio ir raganosio giminaitis, priklauso šeimai, kuri anksčiau buvo labai paplitusi, o dabar gyvena tik Centrinėje bei Pietų Amerikoje ir kai kur Pietryčių Azijoje. Tai naktinis gyvūnas, mintantis augalais. Seni šio regiono gyventojai yra ir sterbliniai, kuriems priklauso daug rūšių oposumų. Šiaurinio oposumo (*Didelphis marsupialis*) arealas šiaurėje siekia net JAV

Dar žiūrėk:

Afrikos drėgnieji miškai 206

Pietryčių Azijos miškai 208

Australinės srities miškai 204

Ekologijos pagrindai 188

Žemės zoogeografinės sritys 186

Paukščių klasifikacija 134

Vorai ir skorpionai 96

Sumedėję žiediniai augalai 56





1 Orchidėja *Oncidium* sp
2 Medis *Vochysia* sp
3 Juodakuodžiai kapucinai *Cebus apella*
4 Raudonoji ara *Ara macao*
5 Tripirštis tinginys *Bradypus tridactylus*
6 Staugūnai *Alouatta* sp
7 Šiaurinis oposumas *Didelphis marsupialis*
8 Orchidėja *Cattleya* sp
9 Bromelija
10 Drugys *Heliconius ethillus*
11 Medis *Cecropia* sp
12 Mazama *Mazama* sp
13 Mažoji skruzdėda *Tamandua tetradactyla*
14 Termitų lizdas
15 Raudonasis ibisas *Eudocimus ruber*
16 Baltanosis koatis *Nasua narica*
17 Epifitiniai augalai
18 Didžioji skruzdėda *Myrmecophaga tridactyla*
19 Rožinė girnovė *Ajaja ajaja*
20 Plokščiasnapis tukanas *Ramphastos sulfuratus*
21 Liana *Cephaelis*
22 Topazinis kolibris *Chrysolampis mosquitus*
23 Kapibara *Hydrochoerus hydrochaeris*
24 Tartaruga *Podocnemis expansa*
25 Medlaipė *Dendrobates* sp
26 Paka *Cuniculus paca*
27 Paukštėdis voras *Theraphosa leblondi*
28 Tapyras *Tapirus terrestris*
29 Jaguaras *Panthera onca*
30 Amazonės viktorija *Victoria amazonica*
31 Cikada
32 Lapakarpės skruzdėlės *Atta* sp

1 Svarbiausi drėgnųjų miškų atributai yra medžiai ir vanduo, todėl beveik visi šių miškų gyvūnai gyvena arba medžiuose, arba vandenyje, o kai kurie ir medžiuose, ir vandenyje. Kiekvieną šių milžiniškų miškų ekologinę nišą yra užpildęs sudėtingiausias gyvūnų ir augalų kompleksas. Didžiuliai medžiai, apraizgyti ilgų lianų, plačiai remiasi pridėtinėmis šaknimis į minkštą ir klampią žemę. Ant medžių kamienų ir šakų pilna epifitinių augalų — nuostabiai gražių orchidėjų, bromelijų ir kitų. Upėse gyvena milijonai žuvų ir kitų gyvūnų. Iš roplių — vėžliai, krokodilai ir anakondos. Prie upių laikosi ir balų paukščiai, tokie kaip rožinė girnovė ir raudonasis ibis. Daug žinduolių, tarp jų tapyras ir didžiausias graužikas pasaulyje kapibara, gyvena prie pat vandens ir minta vandens augalais. Atsargioji paka naršo pažeme tarp milijonų vabzdžių, įvairiausių varlių ir roplių. Tačiau dauguma gyvūnų gyvena aukštesniuosiuose arduose. Daugybė beždžionių rodo savo akrobatinius sugebėjimus, o tinginio gyvensena atitinka jo vardą — jis vos juda tarp šakų. Paukščių dydis labai įvairus — tai ir didžiasnapiai tukanai, ir mažieji kolibriai, kurie nardo tarp žiedų lyg visomis vaivorykštės spalvomis spindinliuojantys brangakmeniai. Vieniši jaguarai mėgsta būti prie vandens ir, persekiodami tapyrus ir kapibaras, dažnai įveja juos tiesiai į upę. Jaguarai minta ir žuvimis bei aligatoriais, kurių pasigauna seklumose.

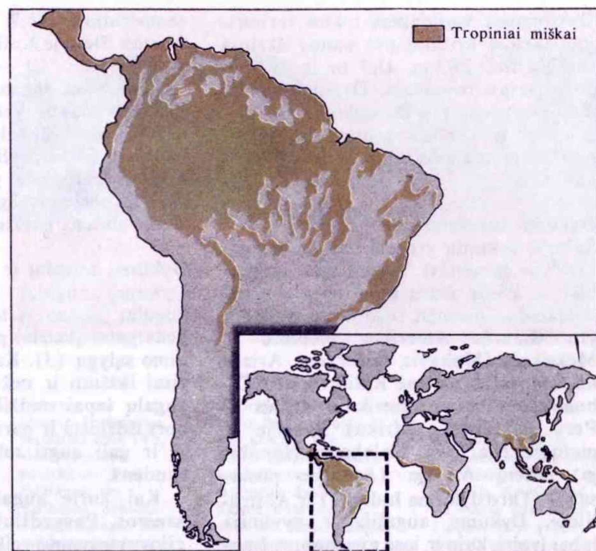
pietines valstijas. Vienintelis iš vandenssterblinių yra vandeninis oposumas (*Chironectes minimus*); naktimis jis medžioja varles, žuvis ir vėžiagyvius.

Aukštesniuosiuose miškų arduose gyvenantys žinduoliai yra labai skirtingi — nuo neapsakomai judrių ir miklių beždžionių iki nepaslankių tinginių. Pastarųjų yra dvi rūšys — tripirštis tinginys (*Bradypus tridactylus*) ir Hofmano tinginys (*Choloepus hoffmani*). Beždžionės čia kitokios negu Senajame pasaulyje, nes vystėsi visai atskirai. Jų yra dvi grupės — marmozetės ir kabiauodegės beždžionės. Nykštukinė marmozetė (*Cebuella* sp) yra pati mažiausia iš primatų — tik 7—10 cm ūgio. Kabiauodegių beždžionių išvaizda įvairesnė. Šiai grupei priklauso judri laibakojė koata (*Ateles* sp), staugūnas (*Alouatta* sp), turintis patį galingiausią iš visų primatų balsą (jo riaumojimas girdėti už kelių kilometrų), ir didžiaakė mirikina (*Aotus* sp) — vienintelė beždžionių rūšis, aktyvi naktį. Gausu čia ir šikšnosparnių. Tarp jų yra žolėdžių, vabzdžiaėdžių ir grobuonių. Iš pastarųjų ypač pagarsėjęs didysis vampyras (*Desmodus rotundus*), kuris aštriais dantimis prakanda šiltakraujų žinduolių odą ir siurbia jų kraują.

Plėšrūnai

Gausi ir įvairi gyvūnija leidžia išmisti daugybei plėšrūnų, tarp kurių netrūksta ir didžiulių roplių: tai anakonda (*Eunectes murinus*), smauglys (*Constrictor constrictor*), aligatoriai ir kaimanai. Pats didžiausias plėšrūnas tarp žinduolių — jaguaras (*Panthera onca*). Jis priklauso tai pačiai kačių šeimai kaip ir puma (*Felis concolor*), ocelotas (*Felis pardalis*), ilgauodegė katė (*F. wiedii*) ir jaguarundis (*F. yagouaroundi*).

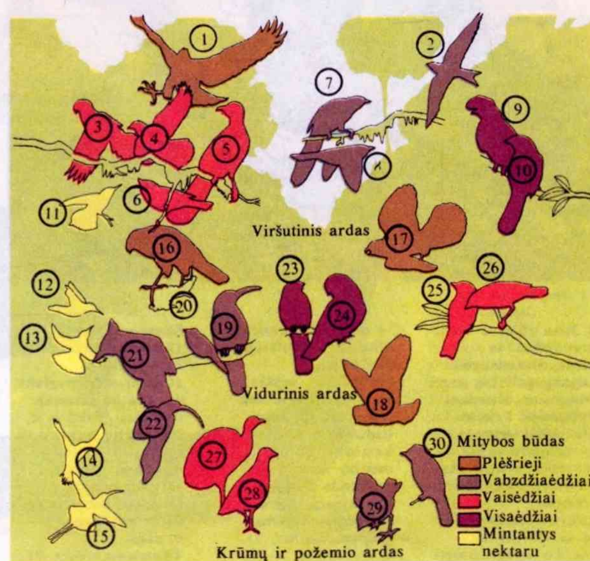
Raktas



Pietų Amerikos drėgnieji miškai apima Amazonės baseino žemumą, tęsiasi į rytus iki Gajanos ir į vakarus iki Andų kalnų papėdės. Tropiniai miškai

2





2 Pietų Amerikos miškuose gyvena gerokai daugiau paukščių nei kur kitur ir jų spalvos ryškesnės. Sudėtinga šių miškų ekosistema leidžia paukščiams susirasti ne tik gausybę buveinių, bet ir įvairiausios maisto bet kuriuo metų laiku. Jiems nereikia migruoti į kitus kraštus dėl klimato ir iš viso kur nors toli skristi. Daugumos paukščių sparnai trumpi ir platūs, kad būtų patogu manevruoti tarp medžių. Čiurliai dažniausiai medžioja vabzdžius aukštai virš medžių ir retai kada nusileidžia į mišką. Jų sparnai ilgi ir siauri, todėl jie gali greitai skristi. Dauguma miško paukščių minta vabzdžiais arba augalų vaisiais, kurių čia nestinga. Kolibriai lesa vabzdžius ir siurbia nektarą. Dauguma dieninių plėšriųjų paukščių minta paukščiais, bet kai kurie, tarp jų ir erelis, puola ir žinduolius. Pelėdos dažniausiai medžioja naktimis.

1 Kuoduotasis erelis *Morphnus guianensis*
2 Baltakaklis čiurlys *Streptoprocne zonaris*
3 Hiacintinė ara *Anodorhynchus hyacinthinus*
4 Trumpasnapis karvelis *Columba nigrirostris*
5 Mėlyngerklė medvištė *Pipile pipile*
6 Sidabragerklė tanagra *Tanagra icterocephala*
7 Margasnapė gegutė *Piaya cayana*
8 Medšarkė *Cyclarius gujanensis*
9 Skėtinė kotinga *Cephalopterus ornatus*
10 Kėkštas *Cyanocorax affinis*
11 Juodaausis kolibris *Heliothryx aurita*
12 Šakotauodegis kolibris *Thalurania furcata*
13 Ruduodegis kolibris *Chalybura urochrysia*
14 Juodakaklis kolibris *Threnetes ruckeri*
15 Ilgauodegis kolibris *Phaethornis superciliosus*
16 Apykaklėtasis paukštvanagis *Accipiter collaris*
17 Miškinis sakalas *Micrastur semitorquatus*
18 Akiniuotoji pelėda *Pulsatrix perspicillata*
19 Didysis jakamaras *Jacamerops aurea*
20 Smailiauodegis čiurlys *Synallaxis ruficapilla*
21 Kaštoninis genys *Celeus elegans*
22 Ilgasnapis kopikas *Campyloramphus trochilirostris*
23 Rusvasis trogonas *Trogon rufus*
24 Akmengardis *Rupicola rupicola*
25 Raudonkepuris kardinolas *Paroaria gularis*
26 Braziliné tanagra *Ramphocelus bresilius*
27 Dūdys *Psophia crepitans*
28 Amerikinė putpelė *Odontophorus gujanensis*
29 Juodapilvis uodaėdis *Conopophaga melanogaster*
30 *Sclerurus albigularis*

Gyvybė dykumoje

Dykumomis vadinamos tokios teritorijos, kuriose kritulių per metus iškrinta mažiau nei 25 cm. Dėl to ir gyvūnų populiacijos negausios. Dviejų vienodų dykumų nėra. Yra du dykumų tipai — šaltosios ir karštosios dykumos (*Raktas*): vienose žiemą būna šalta, kitose — karšta.

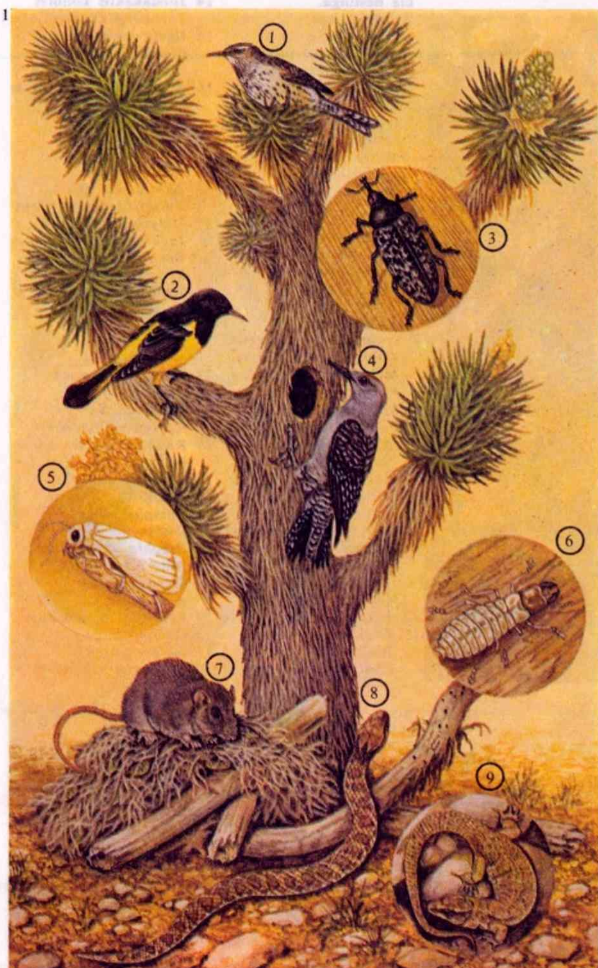
Dykumų išsidėstymas
Šaltųjų dykumų yra Šiaurės Amerikoje (Didysis Baseinas), Azijos šiaurėje Gobis) ir Pietų Amerikoje (Andų plynaukštėse — punos). Karštųjų dykumų yra Šiaurės Amerikos pietuose ir Meksikoje (Mohavis, Koloradas, Arizona-Sonora, Žemutinė Kalifornija ir Čihuahua), Pietų Amerikoje (Čilės ir Peru pakrantė), Afrikos šiaurėje ir pietuose (Sachara, Kalaharis, Namibija), Pietų Azijoje (Arabijos pusiasalyje, Taro dykuma Indijoje) ir Australijoje. Dykumų augalija ir gyvūnija labai įvairi, kaip ir jose gyvenantys žmonės. Tačiau visi jie daugiau ar mažiau prisitaikę prie rūsčių dykumos sąlygų — maža vandens, nėra kur pasislėpti, labai svyruoja temperatūra. Aukščiausia temperatūra (56,7 °C) yra užfiksuota Mirties Slėnyje Kalifornijoje, o žemiausia (—40 °C) — Gobio dykumoje. Be to, labai skiriasi oro temperatūra dieną ir naktį. Visų dykumos gyvųjų organizmų — augalų, vabzdžių, roplių, paukščių ir žinduolių likimas priklauso nuo vandens. Jie yra prisitaikę ilgus sausros periodus išgyventi su menkiausiais vandens ištekliais.

Dykumų augalai ir vabzdžiai
Dykumų augalai (arba kserofitai — augalai, augantys ten, kur maža vandens gana įvairiai prisitaikę prie gyvenimo sąlygų (*3*). Kai kurie augalai gali visai išdžiūti ir nežūti. Kartais senesni augalų lapai nudžiūsta, o jauni lapai, nors išdžiūsta ir paruduoja, tačiau atgyja ir gali augti toliau, kai tik gauna vandens.

Kai kurie augalai sugeba išvengti sausros. Pavyzdžiui, kaliforninės ešolcijos vystymosi ciklas labai trumpas. Jos sėklos pačius sausiausius metų mėnesius išbūna po žeme. Ten jos gali apmirusios gulėti, jei nelyja, net keletą metų (*4*). Kai kurių dykumos augalų tik dalis sėklų pradeda dygti po pirmo lietaus, o kitos sėklos sudygsta tik po to, kai palyja keletą kartų. Tai padeda išlikti kai kurioms dykumos augalų rūšims.

Dažniausiai augalai ištveria dykumoje todėl, kad jie atsparūs sausrai. Kai kurie jų per sausrą numeta lapus, tada jiems reikia mažiau vandens. Dar yra tokių augalų, kurių šaknys prasiskverbia ypač giliai į žemę ir iš ten siurbia vandenį. Meskitų ir akacijų medžių šaknys pasiekia 15 m gylį, o kai kurių krūmų, pavyzdžiui, *Atriplex halimus*, net 18—21 m. Kitų dykumos augalų šaknys, priešingai, įsišaknija labai plačiai, nors negiliai ir greitai sugeria drėgmę po trumpo lietaus. Tokių augalų šaknys gali nusidriekti daugiau nei kilometrą. Kai kurių augalų antžeminės dalys visai sunyksta, o išlieka tik jų šakniagumbiai ir svogūnai. Yra augalų, kurie kaupia vandens perteklių stiebuose ir, kai reikia, juo naudojasi. Dauguma sukulentų (*Aloe, Crassula*) kaupia ir saugo vandenį lapuose. Kai kurie kaktusai, pavyzdžiui, *Cephalocereus*, apaugę ilgais šilkiniais plaukeliais, kurie irgi

Dar žiūrėk:
Dykumų paukščiai ir žinduoliai 214
Australijos sausosios savanos 198
Pietų Amerikos stepės 196
Augalų gyvybinė veikla 38
Roplių gyvenimas 128
Nykstančios rūšys 240
Ekologijos pagrindai 188



1 Juka (*Yucca brevifolia*) — vienas iš nedaugelio augalų, galinčių augti Naujosios Meksikos dykumoje. Prie jo glaudžiasi nemažai gyvūnų. Iš vabzdžių minėtini straubliukai (*Yuccaborus, 3*), termitai (*Paraneotermes, 6*) ir svarbiausi šių medžių apdulkintojai — drugiai *Tegeticula alba (5)*. Smulkieji žinduoliai, pavyzdžiui, miškiniai žiurkėnai (*Neotoma magister, 7*), suka lizdus prie medžio kamieno. Tarp medžių lapų maisto susiranda mažoji kaktusinė karetaitė (*Campylorhynchus brunneicapillus, 1*), Skoto volungė (*Icterus parisorum, 2*) ir genys (*Centurus uropygialis, 4*). Čia jie susisuka ir lizdus. Naktį prie šio medžio papuotauti renkasi ir ropliai — dėmėtoji gyvatė (*Hypsiglena torquata deserticola, 8*) ir naktinis driežas (*Xantusia vigilis, 9*).



2 Nors dykuma dažnai laikoma bevaisiu ir nesvetingu kraštu, tačiau jos augalija ne visada skurdi. Karštosiose Meksikos ir Šiaurės Amerikos dykumose auga dauguma iš 1500 kaktusų rūšių, žinomų pasaulyje. Jų aukštis nuo 2,5 cm iki maždaug 15 m. Dygliuotoji opuncija (*Opuntia* sp) ir milžiniškas, stačias ir tiesus stulpenis (*Cereus giganteus*), pavaizduoti paveiksle,— yra vieni įspūdingiausių ir būdingiausių dykumos kraštovaizdžiui.



3 Kaktusai dažniausiai yra cilindro arba rutulio pavidalo, kad kuo mažesnis būtų garavimo paviršius. Tik nedaugelis kaktusų (*Cactaceae* šeima, *1, 2, 3, 4, 7, 10*) turi lapus. Dauguma kaktusų turi aštrius dyglius ir spyglius, kad gyvūnai neėstų. Į kaktusus panašūs ir kai kurie kiti dykumų augalai (*11, 12*), o jų lapai dažniausiai būna sukulentiniai (*5, 8, 9*) arba redukuoti (*6*). Šie augalai yra *Crassulaceae (6)*, *Stapeliaceae (12)*, *Euphorbiaceae (11)*, *Liliaceae (5, 9)* ir *Aizoaceae (8)* šeimų.

1 *Eriocactus* sp.
2 *Astrophytum* sp.
3 *Mammillaria* sp.
4 *Lobivia* sp.
5 *Gasteria* sp.
6 *Crassula* sp.
7 *Stetsonia* sp
8 *Lithops* sp.
9 *Haworthia* sp.
10 *Cereus* sp.
11 *Euphorbia* sp.
12 *Stapelia* sp.



4 Kai po sausros periodo dykumoje palyja, ji greit tampa spalvinga ir vešlia pieva. Sėklos, buvusios ramybės būsenoje, po lietaus sudygsta ir duoda pradžią naujiems augalams.

trukdo vandeniui veltui garuoti. Dykumų augalija teikia prieglobstį (*1*) daugeliui gyvūnų, tarp jų paukščiams, ropliams ir drugiams.

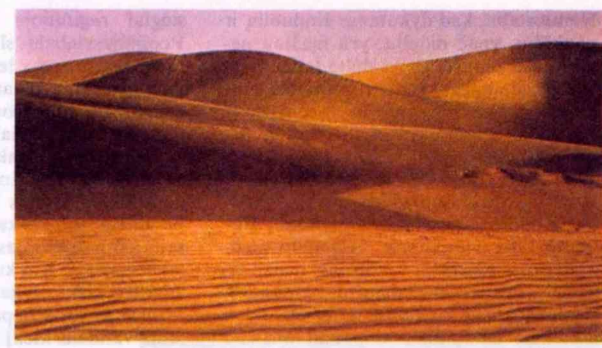
Dykumose labai gausu vabzdžių. Be jų negalėtų išgyventi daugelis kitų dykumos gyvūnų, ypač tie, kurie tik vabzdžiais ir minta. Mažieji dykumos gyventojai vabzdžiai labai įvairiai prisitaikė prie sauso ir karšto klimato (*5, 8*). Kai kuriems iš jų — kad ir skruzdėlėms pjovėjoms — dykuma fiziškai netinka gyventi, bet jos įsirengia lizdus giliai po žeme, kur temperatūros poveikis gerokai menkesnis. Šios skruzdėlės žemės paviršiuje neilgai tepabūna — tik kai ieško maisto (sėklų), kurio atsargas susikrauna prieš sausrą.

Dauguma vabzdžių yra naktiniai — dieną slepiasi po akmenimis arba įsirausia į žemę. Dieniniai vabzdžiai (veiklūs tik dieną) arba turi ilgas kojas, tad jų kūnas nesiekia karšto smėlio, arba sugeba skraidyti, arba rėplioja augalų stiebais. Dauguma vabzdžių, kad neišdžiūtų, išskiria vašką, kuris aptraukia kutikulą plonu apsauginiu sluoksniu, nepraleidžiančiu vandens. Šis sluoksnis taip pat nepraleidžia deguonies ir anglies dioksido. Dėl to susidarė mechanizmas, per kurį dujos gali cirkuliuoti, o vanduo beveik neišgaruoja. Jie kvėpuoja per tam tikras angas, vadinamas stigmomis. Jos atsiveria ir leidžia pakvėpuoti, kai organizme susikaupia tam tikras kiekis anglies dioksido.

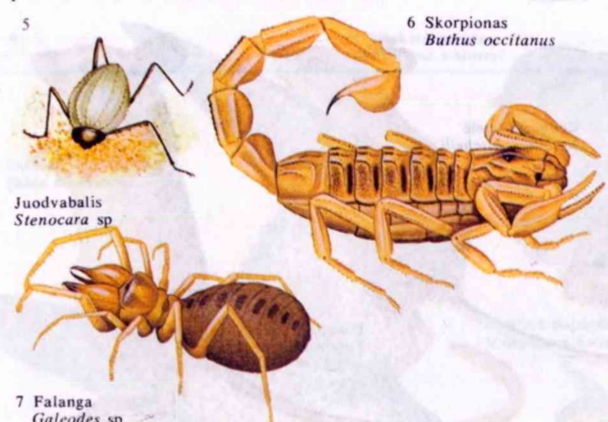
Ropliai — ištvermingiausi dykumos gyventojai

Ropliai sudaro dar vieną dykumos gyventojų grupę, turbūt geriausiai prisitaikiusią prie aplinkos. Jie, skirtingai nuo paukščių ir žinduolių, yra šaltakraujai, todėl negali išlaikyti pastovios kūno temperatūros. Jų kūnus šildo tik saulės įkaitinta žemė arba oras. Beje, per didelę kaitrą roplių kūnai taip įšyla, jog net ir jiems tenka ieškotis priedangos. Naktį jie taip pat turi slėptis uždaresnėse vietose, kad nesušaltų. Iš roplių dykumoje užvis daugiausia gyvačių, tačiau jos labiau mėgsta medžioti naktį, todėl ne taip krinta į akis kaip driežai, šmirinėjantys kiaurą dieną.

Raktas



Dykumų yra visuose žemynuose, jos užima apie 14% viso sausumos paviršiaus. Pati didžiausia yra Sacharos dykuma. Jos plotas apie 900 milijonų hektarų. Dykumą nesunku atpažinti, tačiau ne taip lengva apibrėžti. Bet kuris žemės plotas, kur kritulių per metus iškrinta mažiau kaip 25 cm gali būti laikomas dykuma. Sunku nubrėžti ir dykumos ribas, nes tik nedaugelį dykumų ištisai yra n××ęs plikas smėlis. Dažniausiai dykumą juosia pereinamoji zona, kurioje dykumos augalija nepastebimai pereina į gretimų sričių augaliją. Smėlio yra ne visose dykumose. Jų paviršiuje gali būti akmenys, uolos, net druska



5 Juodvabalis *Stenocara* sp

6 Skorpionas *Buthus occitanus*

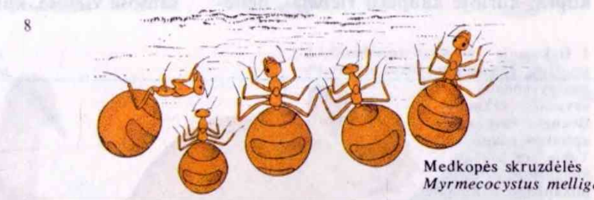
7 Falanga *Galeodes* sp

5 Juodvabalis — būdingiausias dykumos vabalas. Jis gyvena smėlio kopose ir vos pajutęs pavojų neria į smėlį.

6 Skorpionai nebijo kaitros. Minta vorais ir vabzdžiais, tačiau gali pulti ir kitus skorpionus.

7 Falangų yra apie 800 rūšių. Tai vorai, daugiausia naktiniai.

8 Dalis skruzdėlių medkopių kaupia medų, atnešamą tos pačios kolonijos skruzdėlių. Tai gyvi maisto sandėliai. Jų pilveliai, pripildyti medaus, išsipučia ir tampa visai apvalūs. Per sausrą jos maitina kitas skruzdėles.



8 Medkopės skruzdėlės *Myrmecocystus melliger*

9 Skėriai — dykumas siaubianti vabzdžių rūšis. Vidutinio dydžio skėrių būryje būna apie 1 milijardą vabzdžių, kurie per parą suėda 3000 tonų maisto. Nors jų labai daug žūva, tačiau žemės ūkiui jie daro didelę žalą, nes jų antplūdį sunku ir numatyti, ir kontroliuoti. Jauni skėriai, susibūrę į spiečius, keliauja per šalį.



9

10 Karpiadantės žuvys — reliktai iš tų plačių ežerų, kurie kitados tyvuliavo vietoj dabartinių smėlynų. Dryžuotasis karpiadantis *Cyprinodon radiosus* gyvena Oveno slėnio ežeruose, dar kelios žuvų rūšys laikosi Amerikos dykumų vandenyse, kurie tėra buvusių didelių ežerų likučiai.





10 Patinėlis

Patelė

Dryžuotasis karpiadantis *Cyprinodon radiosus*



12 Juostuotasis gekonas *Coleonyx variegatus*

12 Juostuotasis gekonas yra viena iš daugybės gekonų rūšių, gyvenančių dykumose. Dieną slepiasi po akmenimis, o naktį išeina medžioti vabzdžių.



11 Amerikinė česnakė *Scaphiopus couchi*

11 Amerikinė česnakė, dar vadinama kasėja, todėl kad jos užpakalinės kojos turi ragines ataugas, kuriomis ji gali kasti smėlį. Tai viena iš nedaugelio dykumos varliagyvių. Didumą laiko ši česnakė praleidžia urve, o naktį išeina gaudyti vabzdžių. Užėjus lietaus metui, jos nukeliauja į artimiausią vandens telkinį, ten susiporuoja ir padeda kiaušinius. Jų buožgalviai labai greit vystosi, iki sausros periodo subręsta ir gali įsirengti urvus.



13 Dykumų vėžlys *Gopherus* sp

14 Vaistinis scinkas *Scincus scincus*

13 Dykumų vėžliai yra puikiai prisitaikę prie aplinkos. Sunkūs šarvai apsaugo nuo didelių karščių (ir šalčių) ir plėšrūnų. Vandens atsargas laiko dviejuose maišeliuose.

14 Vaistinis scinkas kartais vadinamas smėlio žuvimi. Atrodo, jog jis plaukia per smėlį, stumdamas savo kūną plokščiomis žvynuotomis galūnėmis. Didumą laiko praleidžia negiliai įsikasęs į smėlį, tykodamas vabzdžių.

Dykumų paukščiai ir žinduoliai

Nenuostabu, kad dykumose žinduolių ir paukščių, ypač didelių, yra mažiau negu kitose zonose. Ir vis dėlto labai daug yra prisitaikiusių gyventi tokiomis sunkiomis sąlygomis. Dėl to turėjo pasikeisti šių gyvūnų elgesys, fiziologiniai procesai, net kūno danga.

Ištvermingasis kupranugaris
Bene būdingiausias didelis dykumų žinduolis yra vienkupris (*Camelus dromedarius, Raktas*). Jis ir labiausiai žinomas, nes teikia žmogui daug naudos. Kupranugarių vis daugėja, o kiti dideli dykumos žinduoliai, kaip kad adaksas (*Addox nasomaculatus, 2*), baigia išnykti.

Kupranugarių adaptacija dykumoje yra nuodugniai ištirta, o tų tyrimų rezultatai tinka ir kitiems dideliems dykumų žinduoliams. Kupranugariai turi ypatingą savybę pakęsti karštį, o jų kūno temperatūra be jokios žalos gyvūnui gali svyruoti net 6—7 Celsijaus laipsniais. Dieną kupranugario kūno temperatūra gali pakilti iki 40 °C, o naktį nukristi iki 34 °C. Kupranugario kupra, kurioje kaupiasi riebalai, netiesiogiai reguliuoja kūno temperatūrą. Poodinis riebalų sluoksnis yra plonas, todėl organizmas lengvai pašalina šilumos perteklių, o tankus kailis izoliuoja organizmą nuo išorės karščio. Kupranugaris labai mažai vandens praranda kvėpuodamas, prakaituodamas ir šlapindamasis. Kai žmogus netenka vandens kiekio, lygaus 12% jo kūno masės, jis miršta nuo perkaitimo, nes sumažėja kraujo tūris, kraujas sutirštėja, o kraujotaka sulėtėja. Kai kupranugaris netenka vandens kiekio, lygaus 25% kūno masės, jo kraujo tūris nepasikeičia, nes trūkstamą vandens kiekį jis gauna iš audinių. Kupranugaris ima prakaituoti, kai jo kūno temperatūra pakyla iki 40 °C.

Antilopės, katės ir kiti
Vis labiau nyksta adaksai, priklausantys didelei dykaraginių (*Bovidae*) šeimai. Tai šeimai taip pat priklauso antilopės ir avinai. Adaksai atsparesni ir už kupranugarius, nes tenkinasi tik tuo vandens kiekiu, kurį gauna iš augalų. Apuostę orą, jie iš tolo pajunta vietą, kur neseniai palijo, todėl gali gyventi labai sausose vietose, kuriose neištvertų jokie kiti žinduoliai, net ir giminiški adaksams oriksai (*Oryx dammah*), gyvenantys Libijos ir Sacharos dykumose.

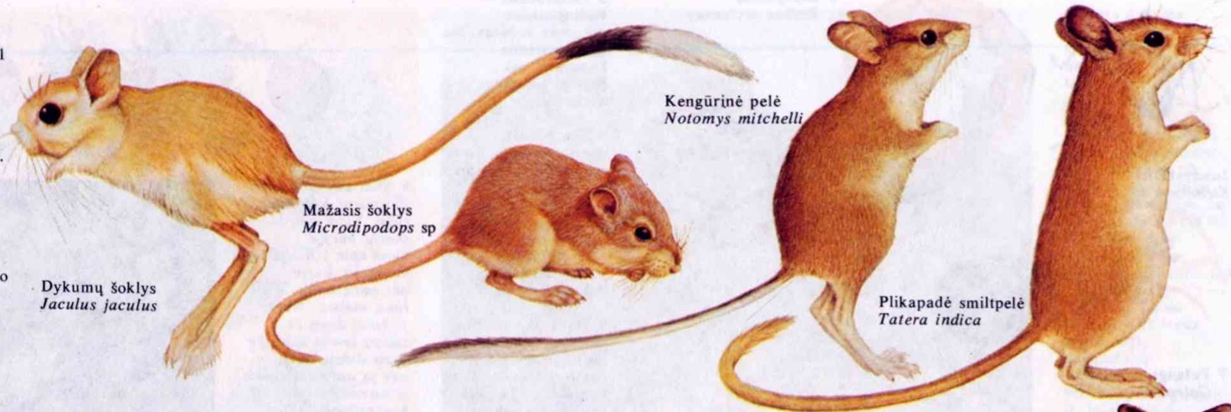
Gerai žinomos dykumų antilopės — greitakojės grakščios gazelės (*Gazella* sp). Gazelių yra kelios rūšys, tačiau nedaugelis dar išlikusių rūščiai kaltina „sportininkus", kurie medžioja galingais automatiniais ginklais iš visureigių, tarsi pasišovę įrodyti, jog ir tokius greitus žvėrelius įmanoma išnaikinti.

Labai nedaug stambiųjų plėšrūnų gyvena dykumoje. Katinių šeimos rūšių yra bent keletas, tačiau vienintelė didelė katė yra gepardas (*Acinonyx jubatus*), pats greičiausias pasaulio sausumos gyvūnas. Jis medžioja ne taip kaip kiti jo šeimos žvėrys: užuot tykoję aukos, ją užvaiko. Mažosios dykumų katės (*3*) medžioja kitus naktinius gyvūnus.

Dykumose šuninių šeimos gyvūnų labai nedaug, o ir tie spalva ir išvaizda mažai kuo skiriasi. Dažniausiai jie būna maži, su didelėmis ausimis, medžioja naktimis. Dauguma tų gyvūnų visaėdžiai.

Dar žiūrėk:
Australijos sausosios savanos 198
Pietų Amerikos stepės 196
Nykstantys žinduoliai 236
Paukščių klasifikacija 134
Žinduolių klasifikacija 148
Gyvybė dykumoje 212

1 Dykumoje graužikų gausu, nes jie, gyvendami urvuose, sėkmingi išvengia neigiamo aplinkos poveikio. Tokie yra šokliai, kengūrinės pelės ir plikapadės smiltpelės. Daugelis graužikų, atsispirdami stipriomis užpakalinėmis kojomis, greit ir toli nušokuoja ir tokiu būdu pabėga nuo grobuonių. Vairuodami uodega, jie gali ore pakeisti šuolio kryptį. Be to, graužikus gelbsti jautri klausa.



Dykumų šoklys *Jaculus jaculus*

Mažasis šoklys *Microdipodops* sp

Kengūrinė pelė *Notomys mitchelli*

Plikapadė smiltpelė *Tatera indica*



Adaksas *Addax nasomaculatus*

2 Adaksas — vienas didesniųjų dykumos žinduolių. Ši antilopė labai vilioja medžiotojus, kurie vertina jos mėsą ir puikią odą, todėl adaksams gresia pavojus išnykti. Kaip ir dauguma dykumos gyventojų, organizmui reikalingą skystį adaksas gauna su maistu, ir jokių kitų vandens šaltinių jam nereikia. Jo puiki klausa, tačiau jis nėra toks greitas, kad galėtų, kilus pavojui, pasprukti.

3 Manulas gyvena Azijos dykumų olose arba tarp akmenų. Jo kūno ilgis yra apie 50 cm. Jis aktyviai medžioja nedidelius paukščius ir graužikus.



3 Manulas *Felis manul*

4 Rausvoji kengūra — ištverminga Australijos dykumų gyventoja. Kitados jų buvo gausu visame žemyne, dabar gerokai sumažėjo dėl medžioklės ir dėl tvorų aplink didžiules avių ganyklas. Jų šlapimo organai, panašiai kaip starų arba kengūrinių pelių, prisitaikę prie dykumos sąlygų, jų šlapimas labai koncentruotas. Dykumų žinduoliai geria tik per sausras ir šiaip, kai labai karšta. Kengūros garsios tuo, kad sugeba judėti didžiuliais šuoliais. Neseniai buvo įrodyta, jog tai pranašesnis judėjimo būdas nei paprastas keturkojų žinduolių bėgimas.



4 Rausvoji kengūra *Macropus rufus*



5 Amerikietiškoji nykštukinė lapė *Vulpes velox*

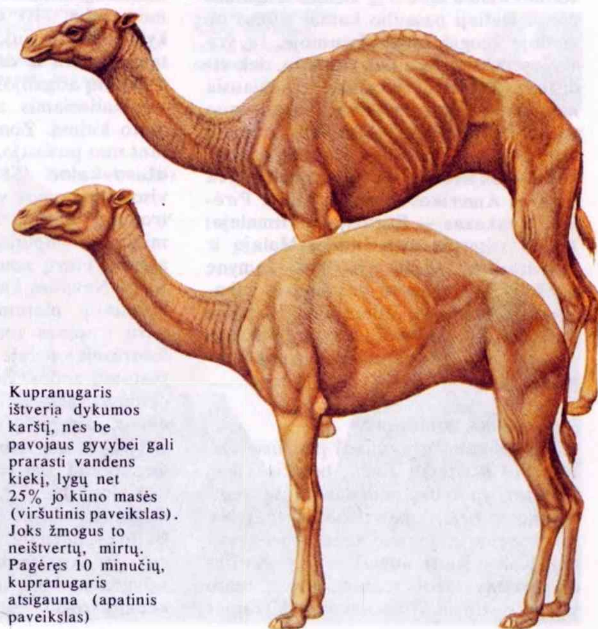
Fenekas *Fennecus zerda*

5 Amerikietiškoji nykštukinė lapė ir fenekas yra panašūs, bet negiminiški dykumų žinduoliai. Pirmoji yra Naujojo pasaulio gyventoja, antrasis — Senojo, tačiau abu gyvūnai, kiekvienas sau, tuo pačiu būdu prisitaikė gyventi dykumoje. Tai lygiagrečios evoliucijos atvejis, kai negiminiškos augalų ar gyvūnų rūšys įgyja tų pačių požymių. Abu yra naktiniai gyvūnai; gyvena olose. Minta vabzdžiais, driežais, graužikais ir paukščiais; pajusti, kur yra grobis, joms padeda didelės ausys ir jautri klausa.

Iš smulkiųjų žinduolių labiausiai paplitę graužikai. Dauguma jų aktyvūs naktį, o dieną slepiasi urvuose. Juose oras gerokai drėgnesnis, ir žvėreliams ten ne taip karšta. Kai kurie visai negeria, o vandenį gauna iš augalinio maisto. Dar kitiems vandenį teikia oksiduodamiesi angliavandeniai, esantys jų maiste — daugiausia sausose sėklose. Jų inkstai su šlapimu išskiria mažai vandens. Dauguma dykumos graužikų ne bėgioja, bet šokuoja. Iš pažiūros šie žvėreliai panašūs, bet jie nėra giminiški — yra kilę iš įvairių žemynų. Smėlinių šoklių (*Jaculus*) ir plikapėdžių smiltpelių (*Tatera*) tėvynė yra Afrikoje ir Azijoje. Mažieji šokliai (*Microdipodops* sp) yra kilę iš Šiaurės Amerikos, o kengūrinės pelės (*Notomys*) — iš Australijos.

Dykumų paukščiai

Dykumoje gyvena daug paukščių: nuo nykštukinės pelėdos (*Micrathene whitneyi, 6*) iki didžiausio pasaulio neskraidančio paukščio — stručio (*Struthio camelus*). Dalis tų paukščių minta sėklomis arba sultingais augalais, pavyzdžiui, kaktusais, bet tarp jų nemaža ir plėšrūnų — Kalifornijos gegutė (*Geococcx californianus*) ir nykštukinė pelėda reikalingus skysčius gauna iš gyvulinio maisto. Mišriu maistu mintantys paukščiai, pavyzdžiui, stepinė vištelė (*Syrrhaptes paradoxus*), dažniausiai migruoja arba klajoja. Gerai prisitaikę gyventi dykumoje stručiai. Sau reikalingą vandens kiekį jie gauna iš augalų, o tupėdami ant žemės, susilieja su blankiu dykumų peizažu. Jei kas išgąsdina stručio patelę, tupinčią ant kiaušinių, padėtų į negilią duobutę smėlyje, savo ilgą kaklą ji prispaudžia prie smėlio, kad ją būtų sunkiau pastebėti. Turbūt ši poza ir klaidina žmones: neva, kilus pavojui, stručiai kiša galvą į smėlį.



Kupranugaris ištveria dykumos karštį, nes be pavojaus gyvybei gali prarasti vandens kiekį, lygų net 25% jo kūno masės (viršutinis paveikslas). Joks žmogus to neištvertų, mirtų. Pagėręs 10 minučių, kupranugaris atsigauna (apatinis paveikslas)

6

Sakalas
Falco biamicus

Nykštukinė pelėda
Micrathene whitneyi

Igauodegis karvelis
Zenaidura macroura

Lichtenšteino kurapka
Pterocles lichtensteinii

Nimfinė papūgėlė
Nymphicus hollandicus

Banguotoji papūgėlė
Melopsittacus undulatus

Dykumų vieversys
Ammomanes deserti

Žemės kėkštas
Podoces panderi

Kalifornijos gegutė
Geococcyx californianus

Cinamoninis putpelinis strazdas
Cinclosoma cinnamomeum

6 Būdingas dykumų paukštis yra sakalas *Falco biamicus*. Jis minta daugiausia kitais paukščiais, todėl nuo seno Afrikoje ir Azijoje žmonės imdavo jį į medžioklę. Nykštukinė pelėda — viena mažiausių pelėdų. Jos ilgis tik apie 15 cm. Dažniausiai ji peri ištuštėjusiuose genių lizduose, kurie lieka sukrauti kaktusuose. Minta vabzdžiais, kai kada ir mažais paukšteliais. Ilgauodegis karvelis pakenčia įvairų klimatą, todėl gali gyventi ir dykumoje. Peri beveik ištisus metus. Neįprastą savybę turi Lichtenšteino kurapkos patinas. Savo krūtinės plunksnas jis įmirko vandenyje ir šitaip atneša jaunikliams vandens. Vanduo aušina ir dar neišperėtus kiaušinius. Australiškomis papūgomis vadinamos banguotosios papūgėlės. Daug kur pasaulyje jos auginamos namuose, narveliuose. Dideliais pulkais jos, kaip ir plačiai paplitusios nimfinės papūgėlės, gyvena Australijos pusdykumėse. Iš kitų dykumose gyvenančių paukščių reikia išskirti Kalifornijos gegutę, kuri ilgu aštriu snapu gali nudobti gyvatę. Skraido labai retai, dažniau mikliai bėgioja. Dykumų vieversys turi kietą snapą, kuriuo išsikasa iš smėlio lervų maistui paįvairinti, nes šiaip jau lesa vien sėklas. Žemės kėkštas taip vadinamas todėl, kad gyvena tik ant žemės, o sparnai jam padeda greičiau bėgti. Pilkos plunksnos maskuoja jį dykumoje. Peri olose arba po krūmais. Cinamoninis putpelinis strazdas gali iškęsti pačią didžiausią sausrą. Jis labai retai geria, o reikiamą vandens kiekį gauna lesdamas vabzdžius.

Aukštikalnių augalija ir gyvūnija

Kalnai užima apie 5% Žemės sausumos ploto. Didieji pasaulio kalnai stūkso ne vienoje geografinėje platumoje. Jų yra visuose žemynuose tiek tropinio, tiek vidutinio klimato juostose. Didžiausia kalnų masyvų grandinė ištįsusi nuo Aliaskos iki Pietų Amerikos pietinio smaigalio — į ją įeina Šiaurės Amerikos Kordiljeros ir Andai; Apalačai yra Šiaurės Amerikos rytuose, Alpės, Pirėnai, Kaukazas — Eurazijoje; Himalajai (*2, 3*) įsiterpia tarp Indijos-Malajų ir Palearktinės sričių. Afrikos žemyne aukštų kalnų masyvų yra šiaurės vakaruose (Atlasas), Etiopijoje, Kenijoje ir Ruandoje. Australijos rytine pakrante tęsiasi Didysis Vandenskyros kalnagūbris.

Vertikalusis zoniškumas

Kalnų augalai ir gyvūnai įvairiose vietose yra skirtingų rūšių, bet kiekviena rūšis turi ypatybių, padedančių išgyventi kalnuose; beje, labai panašių ypatybių turi ir poliarinių sričių augalai bei gyvūnai. Kalno šlaite augalijos ir gyvūnijos diapazonas labai platus, nes klimato sąlygų požiūriu 70 m aukščio skirtumas maždaug atitinka 1° geografinės platumos, arba 110 km, lygumose. Todėl, kylant šlaitu aukštyn, sparčiai žemėja temperatūra ir daugėja kritulių.

Kalnų augalijos ryškus susiskirstymas vertikaliosiomis zonomis atspindi klimato kitimą. Zoniškumas keičiasi tolstant nuo pusiaujo. Pavyzdžiui, Kilimandžaro kalne (*5895 m*) Afrikoje yra visos įmanomos vertikaliosios zonos — tropinių miškų, lapuočių, spygliuočių miškų ir alpinių pievų, o aukščiau alpinių pievų zonos — sniegas ir ledas. Siera Nevados kalnuose (*1*), kurie yra vidutinių platumų klimato juostoje, nėra tropinės zonos, o Uolinių kalnų šiaurinėje dalyje nėra nė vidutinių platumų zonos. Žolėdžiai gyvūnai, pradedant vabzdžiais ir baigiant kalnų ožiais, taip pat pasiskirstę zonomis, nes jų paplitimą riboja maisto šaltiniai. Grobuonių yra įvairiose zonose.

Kalnų, kaip ir kitų vietų, augalijai ir gyvūnijai turi įtakos dirvos pobūdis, šlaito ekspozicija, pavėsingumas, konkurencija. Aukštesnėse zonose gyvenimo sąlygos sunkios, todėl čia gyvena labai nedaug rūšių.

Augalų prisitaikymas

Kalnuose, kaip ir bet kurioje ekologinėje sistemoje, augalija yra mitybos grandinės pagrindas. Alpinės zonos (*5*) augalai yra neaukšti, kompaktiški, beveik be stiebo arba turi labai lanksčias šakeles ir stiebelius. Taip jie prisitaiko prie šaltų, stiprių vėjų. Didelė kalnų augalų dalis turi stiprią šaknų sistemą ir dėl to atsilaiko prieš vėjus, o sausuose šlaituose gali daugiau įsiurbti drėgmės. Dažniausiai alpinių pievų augalai tėra tik kelių centimetrų aukščio, o jų šaknys pasiekia beveik metro gylį. Alpinių pievų augalų lapus yra aptraukęs plonas vaško sluoksnis, trukdantis išgaruoti drėgmei. Liūtpėdės (*Leontopodium alpinum*) lapai apaugę plaukeliais, kurie taip pat sulaiko šilumą ir drėgmę. Kalnų vėdryno (*Ranunculus glacialis*) ląstelėse yra skysčio, kuris turi antifrizo savybių: jis saugo augalą nuo išsalimo. Skylant angliavandeniams, esantiems alpinės soldanelos (*Soldanella alpina*) ląstelėse, išsiskiria tiek šilumos, kad aplink ištirpsta sniegas.

Alpinėje zonoje vasaros vegetacija trunka tik keletą savaičių, todėl daugumas augalų — daugiamečiai. Nakti-

Dar žiūrėk:

Izoliacija ir evoliucija 190

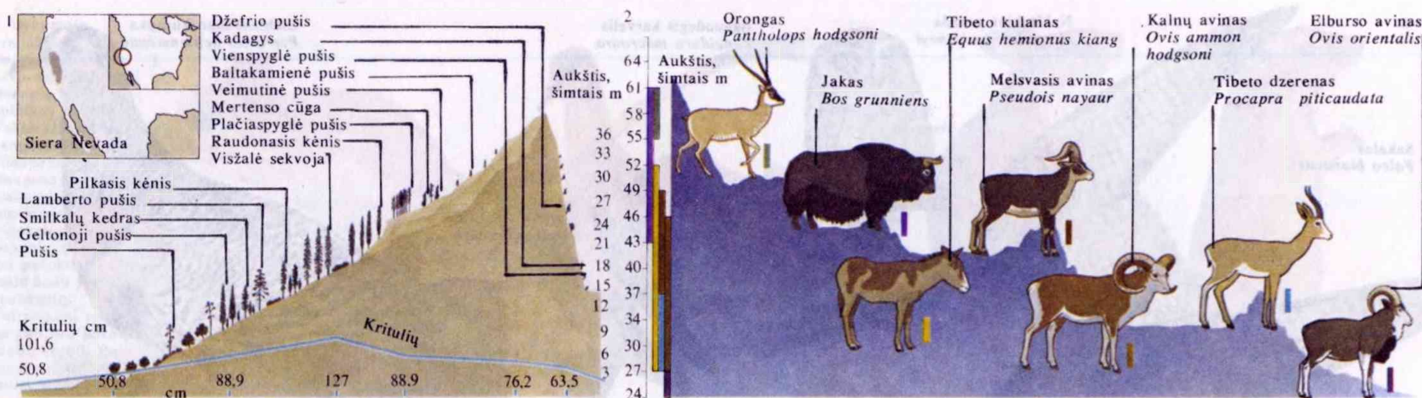
Poliarinės sritys 218

Tundros augalija ir gyvūnija 220

Šiauriniai spygliuočių miškai 200

Plikasėkliai 48

Ekologijos pagrindai 188



1 Siera Nevados kalnų (Kalifornijoje) augalijos zonos yra būdingos daugumai kalnų. Iš skersinio kalnų pjūvio paveiksle matome, jog augalijos susiskirstymas į zonas priklauso nuo kritulių kiekio, aukščio virš jūros lygio, šlaito polinkio ir jo orientacijos. Nors klimatas ir vidutinis, bet vietoj lapuočių miškų čia auga pusdykumių krūmai, nes iškrinta mažai kritulių. Vakarinių šlaitų augalija įvairesnė ir gausesnė negu rytinių, nes kritulių ten daugiau.

2 Stambiųjų kanopinių bandos ganosi stačiuose Himalajų ir Hindukušo kalnų šlaituose ir aukštikalnių pievose. Dideliuose plotuose, ieškodamos maisto, klajoja antilopės orangai. Jakai, kuriuos nuo šalčio saugo tankus ir susivėlęs kailis, gyvena aukštai kalnuose, misdami dažniausiai tik kerpėmis ir samanomis. Iš visų čia parodytų gyvūnų Tibeto kulanas užima didžiausią vertikalųjį arealą. Jis ilgą laiką gali tverti be vandens ir maisto. Tibeto dzerenas, melsvasis avinas, kalnų avinai bijo didesnių šalčių, todėl ganosi žemiau esančiose pievose.



3 Alpinė zona Himalajuose beveik siekia Džomolungmos (Everesto) viršūnę (8848 m). Gyvūnų čia nedaug, nes nedideli ir maisto ištekliai. 5000 m aukštyje alpinės kuosos (*Pyrrhocorax graculus, 1*) lesa vabzdžius ir kirminus. Kilnusis erelis (*Aquila chrysaëtos, 2*) sklando ieškodamas dvėsenos arba smulkių gyvūnų. Tibeto cyplys (*Ochotona ladacensis, 3*) minta žole ir jos atsargas kaupia žiemai. Vogčiomis prie grobio sėlina snieginė pantera (*Uncia uncia, 4*). Jos aukomis tampa ir Himalajų alpinis ožys (*Capra ibex sakeen, 5*), ir melsvasis avinas (*Pseudois nayaur, 6*), kurie ganosi šlaituose.

žiedė *Silence acaulis* pražysta tik po 10 metų, tačiau ji gali turėti net kelis šimtus žiedų. Augalas taip retai žydi, matyt, todėl, kad tik per ilgą laiką susikaupia visos žydėjimui reikalingos maisto medžiagos. Dauguma kalnų augalų yra savidulkiai ir apsieina be apdulkintojų — skraidančių vabzdžių, kurių ten maža. Kalnuose vėjas apdulkina daug daugiau augalų nei vabzdžiai.

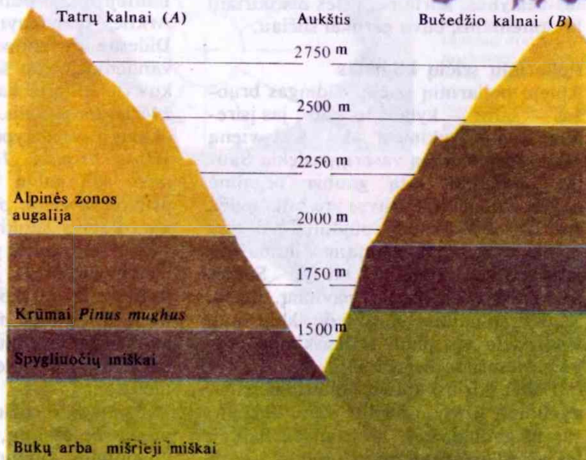
Kalnų gyvūnija
Dauguma gyvūnų ištisus metus gyvena aukštai kalnuose, o nepalankių gyvenimui sąlygų išvengia keliais būdais. Alpinėse zonose gyvenantys didesnieji žolėdžiai — avinai, ožiai, antilopės — ir juos persekiojantys grobuonys žiemą nusileidžia į žemiau esančius šlaitus, kur nebūna sniego, o pavasarį grįžta atgal. Švilpikai (*Marmota*), iš dalies ir starai (*Citellus*) užmiega žiemos miegu. Švilpikai vasarą įminta, o žiemą tūno urvuose, taupiai naudodami sukauptą energiją. Snieginis pelėnas (*Microtus nivalis*), savo požeminėje būstinėje susikaupęs maisto atsargų, išlieka toks pat aktyvus ir žiemą. Cypliai (*Ochotona*) žiemą dažniausiai gyvena žemės paviršiuje ir minta sausa žole, kurią dar vasarą paslėpė po akmenimis (*8*).

Paukščiai (*7*) taip pat gerai prisitaikę prie didelio aukščio virš jūros lygio. Jų tankios plunksnos gerai izoliuoja šilumą. Daug vabzdžių pakenčia šaltį ir gyvena alpinėje zonoje, nes jų kūno skysčiai užšąla tik žemoje temperatūroje. Snieginė blusa (*Isotoma saltans*) trumpam užšalusi nežūva, o tuo tarpu podūra (*Collembola*), įšalusi į ledą, lieka gyva net keletą metų. Daugelis aukštai kalnuose gyvenančių vabzdžių žiemai įminga uolų plyšiuose po sniego danga (*6*).

Raktas

Tatrų kalnų ir truputį piečiau esančių Bučedžio kalnų (Centrinė Europa) augalija panaši, bet atitinkamų vertikaliųjų zonų aukštis nevienodas. Šiuos skirtumus lemia klimato sąlygos







4 *Parnassius charltonius charltonius*

4 Kalnuose drugių pasitaiko beveik bet kuriame aukštyje. *Parnassius charltonius charltonius* gyvena Himalajuose 5000 m aukštyje. Dauguma kalnų drugių rūšių yra tamsesni nei joms giminiškos žemumų rūšys, todėl geriau sugeria šilumą ir apsisaugo nuo ultravioletinių saulės spindulių. Turkestano, Tibeto, Mongolijos kalnuose ir Himalajuose labiausiai paplitę drugiai *Baltia shawii* ir *Armandia lidderdalei*. Kaip ir dauguma kalnų vabzdžių, jie skraido pažemiu ir taip apsisaugo nuo stiprių vėjų. Minta orchidėjų ir kitų žydinčių alpinių augalų nektaru.

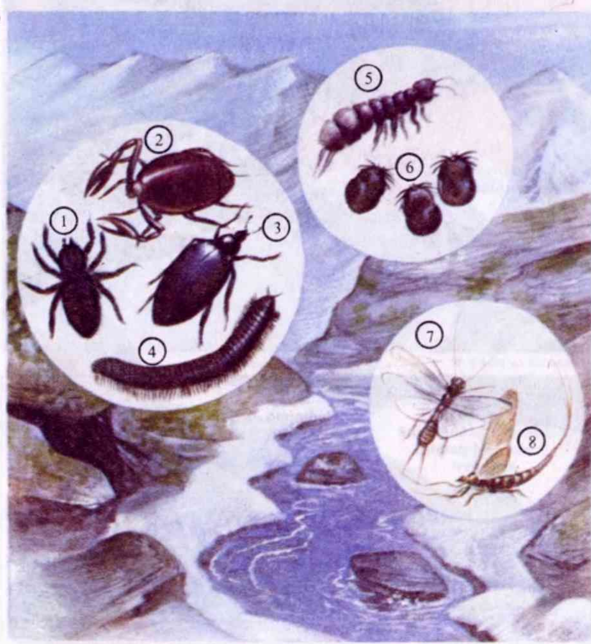





5 Raudonoji lelija
Lilium bulbiferum

5 Kalnų augalai dažniausiai yra nedideli, lankstūs, su glaudžiai suaugusiais lapeliais ir žiedais. Taip jie prisitaiko prie šalčio vėjo. Raudonoji lelija yra daugiametė. Tai vienas aukščiausių alpinių augalų. Jos stiebas labai lankstus ir pučiant vėjui lengvai linksta. Gerai žinoma liūtpėdė kitu būdu prisitaikiusi prie kalnų sąlygų: visas augalo paviršius apaugęs tankiais baltais plaukais, sulaikančiais šilumą. Vamzdelinis gencijonas turi didelius ir plokščius lapus, kurie maksimaliai sugeria saulės spindulių energiją. Kalnų driada ir alpinė uolaskėlė yra neaukšti, driekiasi žeme; jų ypač gausu Šiaurės Europoje. Bestiebis dagys auga uolėtuose Vakarų Europos kalnuose.

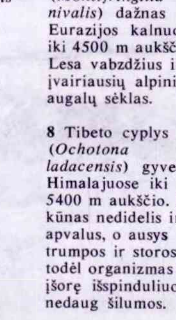
6



6 Vabzdžiai ir kiti nariuotakojai aukštuosiuose Himalajuose dažniausiai laikosi vienoje iš trijų tinkamų gyventi vietų. Uolų plyšiuose po akmenimis prisiglaudžia vorai (*1*), pseudoskorpionai (*2*), žygiai (*3*) ir dviporkojai (*Diplopoda*, *4*). Ant akmenų gyvena podūros (*Collembola*, *5*), ir erkės (*Acarina*, *6*). Prie tirpsmo vandens upelių laikosi ankstyvės (*Plecoptera*, *7*) ir lašalai (*Ephemeroptera*, *8*). Dauguma jų minta sėklomis ir žiedadulkėmis, kurių atneša vėjas.




7 Snieginis kikilis
Montifringilla nivalis

8 Tibeto cyplys
Ochotona ladacensis

7 Snieginis kikilis (*Montifringilla nivalis*) dažnas Eurazijos kalnuose iki 4500 m aukščio. Lesa vabzdžius ir įvairiausių alpinių augalų sėklas.

8 Tibeto cyplys (*Ochotona ladacensis*) gyvena Himalajuose iki 5400 m aukščio. Jo kūnas nedidelis ir apvalus, o ausys trumpos ir storos, todėl organizmas į išorę išspinduliuoja nedaug šilumos.

Poliarinės sritys

Tiek Šiaurės, tiek ir Pietų poliarinėje srityje labai šalta (*Raktas*). Kitais atžvilgiais šios poliarinės sritys mažai kuo panašios. Arktis — tai beveik ištisai užšalęs vandenynas, daugiausia supamas sausumos. Antarktida — žemynas, slegiamas didžiulio ledyno. Tai prarastas žemynas, kuriame, prieš atsiskiriant kontinentams, buvo gerokai šilčiau.

Poliarinių sričių klimatas

Abiejų poliarinių sričių būdingas bruožas — šaltis — kyla iš to, kad į jas įsiremia Žemės sukimosi ašis. Kai vieną ašigalį per trumpą vasarą pasiekia Saulės spinduliai, kitą gaubia begalinė naktis. Poliarinėse srityse yra šalta todėl, kad tik įstriži Saulės spinduliai pasiekia jų paviršių, o juk gaunama šiluma yra proporcinga kampui, kuriuo Saulės spinduliai liečia Žemės paviršių. Be to, Saulės spinduliai nuo ledo kaip nuo veidrodžio atsispindi ir išsisklaido erdvėje, nesušildę žemės.

Labai skiriasi abiejų poliarinių sričių gyvūnija. Arktyje paplitę vieni didžiausių ir galingiausių plėšrūnų — baltieji lokiai (*Thalarctos maritimus, 1*). Antarktis iš tikrų sausumos gyvūnų gali pasididžiuoti nebent vabzdžiais (63 rūšys), iš kurių pats didžiausias — neįprastas besparnis moskitas.

Negailestingi medžiotojai ir vandenynų milžinai

Baltieji lokiai puikiai prisitaikė gyventi Arkties vandenyne tarp ledo lyčių. Didesnę gyvenimo dalį jie praleidžia vandenyje. Nuo šalčio juos saugo tankus riebaluotas kailis. Baltasis lokys — žvėris atsiskyrėlis. Jis stebi ledą tykodamas grobio, ypač žieduotojo ruonio (*Pusa hispida, 1*). Kai ruonis iškiša tarp ledų galvą įkvėpti oro, lokys jį pribloškia vienu priekinės letenos smūgiu. Pačius sunkiausius žiemos mėnesius nėščios lokės praleidžia lindėdamos ledo urvuose (*2*). Jos atsiveda mažylius, dažniausiai du kovo ar balandžio mėnesį. Po poros mėnesių, kai jau pakanka saulės šilumos, šeima palieka urvą, o kitus 2 metus jaunikliai mokosi medžioti.

Eskimai medžioja baltuosius lokius mėsai. Be eskimų, paskui lokius sekioja vienintelis žinduolis — poliarinė lapė (*Alopex lagopus, 1*). Sunkiu metu lapės tik ir minta šių lokių ėdesio likučiais.

Subpoliariniuose vandenyse, kurie juosia amžinus Arkties ledynus, vasarą plauko sueižėjusios lytys. Šituose vandenyse, turinčiuose daug maisto medžiagų, gyvena būriai ruonių, tarp jų juostuotasis ruonis (*Histriophoca fasciata*), pūsliasnukis ruonis (*Cystophora cristata, 6*) ir vėplys (*Odobenus rosmarus, 1*). Pastarąjį taip pat medžioja eskimai. Jie valgo vėplių mėsą ir labai vertina dramblio kaulo spalvos iltis.

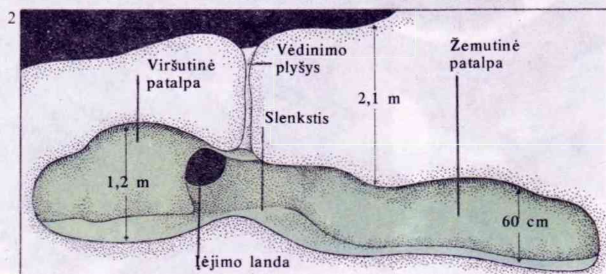
Tiek Šiaurės, tiek Pietų poliarinių sričių jūrose yra didžiulių žinduolių — banginių. Kadaise jų buvo be galo gausu ir įvairių rūšių, tačiau labai daug išmedžiota. Dar išliko mėlynasis banginis (*Sibbaldus musculus*). Jo masė apie 135 tonas. Tai pats didžiausias šiuo metu gyvenantis žinduolis. Minta gausiu planktonu ir vėžiagyviais, kuriuos košia pro raginius ūsus, esančius gerklėje.

Labai įdomi Arkties vandenyno būtybė — narvalas (*Monodon monoceros*). Tai „jūrų vienaragis" su viena ilga iltimi. Daugiausia minta kalmarais, yra

Dar žiūrėk:
Tundros augalija ir gyvūnija 220
Mėsėdžiai žinduoliai 158
Banginiai ir delfinai 160
Vandenyno gyvūnai 234
Vandenynų augalija ir gyvūnija 232
Žemės zoogeografinės sritys 186
Ekologijos pagrindai 188

1 Ant ledinės kepurės, dengiančios Šiaurės ašigalį, mitybos grandines užbaigia 2 plėšrūnai — baltasis lokys (*Thalarctos maritimus, 1*) ir poliarinė lapė (*Alopex lagopus, 2*). Baltieji lokiai dažniausiai medžioja žieduotuosius ruonius (*Pusa hispida, 3*) ir vėplių (*Odobenus rosmarus, 4*) jauniklius. Tačiau ir juos pačius kartais papjauna didžioji orka (*Orcinus orca, 5*). Poliarinės lapės dažniausiai minta baltųjų lokių išėdomis. Ruoniai ryja žuvis, kurių čia gausu, ir kalmarus; vėplys nuo vandenyno dugno renka moliuskus ir vėžiagyvius. Anksti pavasarį sniego urvuose gimsta nauja ruonių ir baltųjų lokių karta. Nuo šalčio baltuosius lokius saugo tankus kailis, o ruonius — poodinis riebalų sluoksnis.

2 Artėjant žiemai, visos vaikingos baltosios lokės ir beveik visos kitos patelės bei kai kurie suaugę patinai susiranda ledo ar uolos urvą ir užmiega jame žiemos miegu. Jame gimsta ir jaunikliai — dažniausiai 2 mažyliai, kurie gyvena su motina 2 metus.



taikus, o iltimi tik per tuoktuves kaunasi su varžovais.

Nemenka Šiaurės Amerikos ir Eurazijos dalis yra už Šiaurės poliaračio. Tai tundra, kurioje auga tik žolės, samanos ir kerpės. Vasarą čia klajoja bandos karibų (Šiaurės Amerikoje) ir šiaurinių elnių (Eurazijoje), pulkai vabzdžių peri tirpsmo vandens klanuose. Vabzdžiai ir jauna, kad ir trumpai žaliuojanti augalija atvilioja milijonus paukščių iš vidutinių platumų, kur jiems jau ankšta. Tundroje per 100 su kaupu rūšių paukščių, bet tik 5 ar 6 jų čia gyvena nuolatos.

Antarkties ruoniai

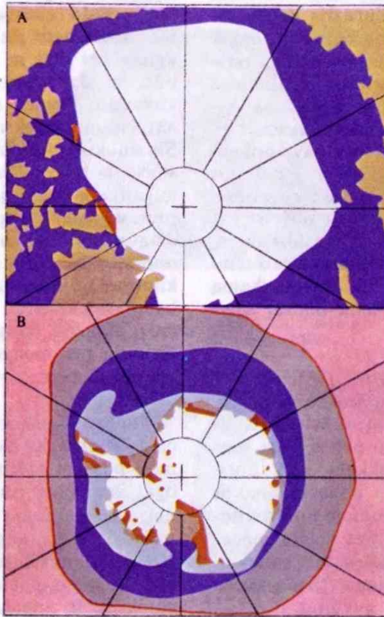
90% viso pasaulio ledynų yra Antarktidoje, todėl didesniojoje jos dalyje nėra jokios gyvybės nei žiemą, nei vasarą. Tik pačiuose pakraščiuose buriasi didelės pingvinų ir ruonių kolonijos.

Piečiausiai pasaulyje gyvenantys žinduoliai, kurie Antarkties vandenyse jaučiasi kaip namie, yra 4 rūšių ruoniai: Vedelio ruonis (*Leptonychotes weddelli, 9*), krabaėdis ruonis (*Lobodon carcinophagus*), Roso ruonis (*Ommatophoca rossi, 8*) ir jūros leopardas (*Hydrurga leptonyx, 10*).

Kiekvienas jų gyvena savitai. Vedelio ruonis laikosi arčiau pakrantės, o kiti nuplaukia toli į jūrą. Krabaėdis ruonis taip vadinamas todėl, kad minta krabais. Prisisėmęs pilną burną vandens, jis išpurškia jį pro šakotus dantis, lyg pro rėtį, iškošdamas smulkius vėžiagyvius. Jūros leopardas — piktas plėšrūnas; plaukioja palei pakrantės ledą ir tyko savo mėgstamiausio laimikio — Adelės pingvino (*Pygoscelis adeliae*). Kai kada jis medžioja kitų rūšių ruonių jauniklius, gaudo moliuskus, žuvis.

Yra penkios Antarkties pingvinų rūšys, iš kurių žinomiausias — Adelės pingvinas. Pats didžiausias — imperatoriškasis pingvinas (*Aptenodytes forsteri, 5*). Jis užauga iki 1 m. Esama ir kitų paukščių. Bukauodegiai plėšikai (*Catharacta skua*) vagia pingvinų kiaušinius ir jauniklius. Bukauodegis plėšikas būna 44—56 cm aukščio.

Raktas



Šiaurės ašigalyje yra užšalęs Arkties vandenynas, juosiamas tundros (*A*). Pietų ašigalyje yra ledo šarvo prislėgtas Antarktidos žemynas (*B*). Temperatūra šiose srityse nebūna aukštesnė kaip 10 °C. O juk kitados, kol dar Antarktida dėl žemynų dreifo nebuvo nuslinkusi į dabartinę vietą, jos klimatas buvo subtropinis. Nenuostabu, jog tokio nepaprastai rūstaus klimato žemyne, kuris, be to, jau seniai yra izoliuotas, negyvena sausumos žinduolių. Arktyje priešingai: nors klimato sąlygos ir labai atšiaurios (amžinas ledas ir ilga poliarinė naktis), gyvūnija nepaprastai įvairi. Netgi žmogus čia gali išgyventi

3 Medžioklinis sakalas gyvena visoje Arktyje. Medžiodamas jis nepuola ant aukos iš viršaus, kaip kad sakalas keleivis, bet ją pasiveja.



3 Medžioklinis sakalas
Falco rusticolus

4 Didysis poliarinis kiras
Larus hyperboreus



4 Didysis poliarinis kiras, kaip ir daugelis kitų kirų, yra ėdrus plėšrūnas. Lizdus suka Arkties ir Šiaurės Atlanto pakrančių uolose ir salose. Minta bet kokiu grobiu — net smulkiais žinduoliais ir kitų paukščių kiaušiniais.

5 Pats didžiausias pingvinas — imperatoriškasis. Jis veisiasi Antarktidos pakraščiais ant pakrantės ledo arba nedidelėse salelėse. Patelė padeda vieną kiaušinį. Peri patinas, laikydamas kiaušinį ant letenų visą inkubacijos laiką, t. y. 2 mėnesius. Šį laiką patelė ganosi jūroje, o sugrįžusi globoja tik ką išsikalusį jauniklį. Dabar nusilpęs patinas gali grįžti į jūrą ir pasisotinti.



5 Imperatoriškasis pingvinas
Aptenodytes forsteri

6 Pūsliasnukis ruonis
Cystophora cristata

6 Groteskiška pūsliasnukio ruonio nosis poravimosi metu išsipučia. Taip jis įbaugina varžovus ir — net keista — prisivilioja patelę.



7 Juostuotasis ruonis
Histriophoca fasciata



7 Pats mažiausias iš ruonių yra juostuotasis. Gyvena tik Ramiojo vandenyno arktiniuose vandenyse, netoli Beringo sąsiaurio.

10 Nuožmus grobuonis jūros leopardas medžioja Pietų jūrose. Šis gyvūnas atsiskyrėlis plaukioja palei pakrantės ledą, ieškodamas paties mėgstamiausio grobio — Adelės pingvino. Todėl Adelės pingvinai nemėgsta nerti į vandenį po vieną — vengia užpuolimo. Savo maistą jūros leopardas paįvairina kalmarais, žuvimis ir kitų ruonių jaunikliais.

8 Viena rečiausių ruonių rūšių — Roso ruonis. Gyvena prie Antarktidos krantų, palei pat pakrantės ledą.

8 Roso ruonis
Ommatophoca rossi



10 Jūros leopardas
Hydrrurga leptonyx



Adelės pingvinas
Pygoscelis adeliae



9 Vedelio ruonis
Leptonychotes weddelli

9 Vedelio ruonis yra piečiausiai gyvenantis žinduolis. Kai jūra užšąla, jis pragraužia ledą ir pasidaro angas, kad galėtų kvėpuoti.

Tundros augalija ir gyvūnija

Geologiniais mastais visai neseniai Šiaurės Ameriką ir Euraziją dengę ledynai pasitraukė į pačią šiaurę ir į aukštus kalnus. Tų ledynų pakraščių teritorijos Šiaurės Amerikoje vadinamos nederlingomis žemėmis, Senajame pasaulyje —tundra (suomiškai *tunturi* — bemiškė aukštuma). Nors pavadinimai skirtingi, 75% augalijos ir gyvūnijos rūšių yra tos pačios abiejose teritorijose. Tundra yra maždaug tarp 60° ir 70° šiaurės platumos, t. y. ji prasideda ten, kur šilčiausio mėnesio vidutinė oro temperatūra tesiekia 10 °C. O pakankama temperatūra yra ir viena būtinų sąlygų medžiams augti.

Rūščios klimato sąlygos

Augalija ir gyvūnija priklauso nuo dviejų svarbiausių veiksnių — šviesos ir šilumos. Prie poliaračio per žiemos saulėgrįžą Saulė nebepakyla virš horizonto, toliau į šiaurę poliarinė naktis trunka dar ilgiau. Didumoje tundros poliarinė naktis trunka net keletą mėnesių per metus. Iš dalies tai kompensuoja ilga poliarinė diena. Dieną skuba vystytis ir augalai, ir gyvūnai.

Reikia pažymėti ir geologinio palikimo — įšalo reikšmę. Podirvį čia sukaustęs daugiametis įšalas. Grenlandijoje jis apima net 600 m sluoksnį, tačiau gali būti ir dar storesnis. Vasarą paties viršutinio žemės sluoksnio, vadinamo aktyviuoju sluoksniu, ledas atitirpsta. Šis sluoksnis gali būti nuo 7 cm iki 3 m storio ir tik jis leidžia gyvuoti tundros augalijai ir gyvūnijai. Žemė vasarą būna įmirkusi, nes daugiametis įšalas neleidžia vandeniui susigerti gilyn. Žemei nuolatos atšylant ir vėl įšalant, dirva kilnojasi, joje atsiranda tuštumų, kuriose kaupiasi akmenys. Ilgainiui iš jų susidaro akmenų daugiakampiai ar žiedai. Kritulių per metus čia būna iki 50 cm (perskaičiavus į vandenį); daugiausia tai sniegas.

Tundroje yra ir aukštų kalnų, tačiau diduma jos paviršiaus — tai lygumos, nusėtos ežerų, balų, skersai ir išilgai išraižytos vingiuojančių upeliūkščių. „Žemutinėje" tundroje, tai yra toliau į pietus, augalijos danga ištisinė; šiauriau, „aukštutinėje" tundroje, stiprūs vėjai nupučia ploną dirvožemio sluoksnį, ir augalai įsitvirtina tik plyšiuose ar kitur užuovėjoje. Geriausiai čia auga kerpės.

Mitybos grandinė tundroje

Didžiausi tundros augalai — pažeme nusidriekę beržų ir gluosnių krūmai, kurie ir suaugę gali būti vos kelių centimetrų aukščio (*1*). Gausiai paplitę viržinių šeimos augalai. Beveik visi jie užmezga uogas, o jomis ir minta dauguma tundros gyvūnų. Nuo spanguolių rudenį tunka net baltieji lokiai. Neretai tundros medelius praauga žolės, todėl, joms žydint, tundra vasarą trumpai sužaižaruoja įvairiomis spalvomis ir greit išblėsta artėjant žiemai.

Nors tundra ir nesvetinga, čia gyvena labai daug gyvūnų. Didžiausieji — avijautis (*3*) ir šiaurinis elnias (Šiaurės Amerikoje — karibu), kuris čia ganosi vasarą. Smulkesnieji plėšrūnai — vilkai, poliarinės lapės (*4*) ir erniai. Jie minta arktiniais starais, pelėnais ir lemingais. Šiuos žinduolius nuo šalčio saugo storas šiltas kailis ir storas riebalų sluoksnis po juo. Nušalimų išvengti padeda aptaki kūno forma, trumpas snukis, ausys ir uodega.

Dar žiūrėk:

Aukštikalnių augalija ir gyvūnija 216

Šiauriniai spygliuočių miškai 200

Kerpės 42

Poliarinės sritys 218

Kanopiniai žinduoliai 156

Paukščių migracija 140

Ekologijos pagrindai 188

1 Beveik visi tundros augalai glaudžiasi prie žemės. Žemaūgiai beržai keružiai, gluosniai retai kada užauga iki 1 m aukščio. Dažniausiai jie būna gerokai mažesni, nors ir subrendę. Tarp gluosnių ir beržų vešliai auga samanos ir kerpės; jų ardas atitinka vidutinės juostos miškų pomiškį. Čia auga ir pataisai (*Lycopodium*). Šis nedidelis augalas gali plačiai nusidriekti ir užimti ištisus hektarus, tačiau jis vargiai beprimena savo giminaičius, didžiulius medžius, augusius senovėje. Pati gražiausia tundros gėlė — miškinis snaputis. Pietiniuose kalvų šlaituose dažnai auga rausvoji uolaskėlė. Ji priklauso arktiniam alpiniam augalų kompleksui. Linėja taip pavadinta norint pagerbti didįjį švedų botaniką Karlį Linėjų, apkeliavusį Suomijos tundrą.



2 Dauguma tundros vabzdžių vikšro stadiją išgyvena vasarą laikinuose vandens telkiniuose, o žiemoja po ledu. Daugelio rūšių vabzdžiai siurbia paukščių ir žinduolių kraują.















3 Avijaučiai (*Ovibos moschatus*), arba muskusiniai jaučiai,— didžiausi Šiaurės Kanados ir Grenlandijos gyvūnai. Ledynmetyje jie gyveno ir Senajame pasaulyje, tačiau dabar yra išnykę. Jų kailis labai storas ir gerai saugo nuo šalčio. Avijaučiai labai išvargsta, kai jiems tenka ieškoti maisto braidant po gilų sniegą. Pajutę pavojų, jie sustoja glaudžiu ratu, žemai nulenkia galvas ir atkiša išorėn galingus ragus — patikimą ginklą nuo vilkų.



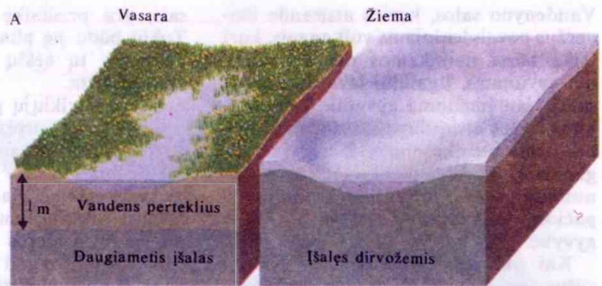
4 Poliarinė lapė yra nuolatinė tundros gyventoja. Jų būna žydrų ir rusvų. Pirmoji visą laiką būna palša, o antroji žiemą pabąla. Jų gausumas priklauso nuo to, kiek yra maisto, ypač lemingų. Didžiausias poliarinių lapių priešas — žmogus, medžiojantis jas dėl gražaus kailio.

Migruojantys paukščiai
Tik nedidelė dalis paukščių nuolat gyvena tundroje, o gausybė jų — tūkstančiai ančių, žąsų ir tilvikų (*5*) — čia atskrenda, suka lizdus ir perisi tik vasarą. Tai pati pjūtis poliarinėms lapėms, kurios persekioja paukščių kolonijas ir ieško silpnų ar sužeistų jauniklių. Maistą, kurio nebesuėda, jos paslepia. Sušalęs jis tampa gera atsarga žiemai. Paukščiai minta vabzdžiais, kurių čia labai gausu — ir kraugerių uodų *Aedes impiger*, ir musių, ir kitų (*2*).

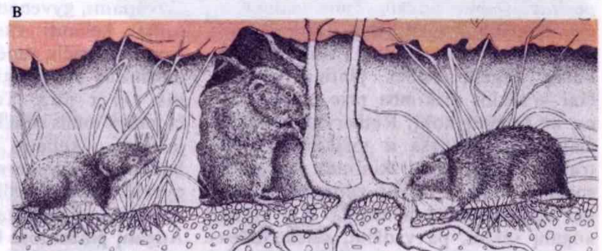
Kiek tundros sausuma skurdi, tiek jūra turtinga. Vasarą, dauginantis planktonui, maisto čia randa ruoniai, banginiai ir jūrų paukščiai (*6*), kurie atskrenda net iš tolimų kraštų. Labai trumpą laiką, kol nėra šalčių, gyvenimas virte verda. Rugpjūčio mėnesį dienos pastebimai sutrumpėja, oras atšąla, o pirmosios šlapdribos rodo artėjant žiemą. Vabzdžiai žūva, tačiau užšalusiose balose ar tarp sniego užklotų augalų lieka jų kiaušiniai arba vikšrai. Išsivedę jauniklius, paukščiai dideliais būriais traukia į pietus ir žiemos mėnesius praleidžia vidutinio arba subtropinio klimato juostose. Šiauriniai elniai ir karibu, o paskui juos ir vilkai, keliauja miškų zonos link. Tundroje lieka tik avijaučiai ir ištvermingosios poliarinės lapės.

Tačiau net vasarą, kai tundroje gyvūnų gausu, jų rūšių nėra daug, todėl trapi ekologinė pusiausvyra tarp plėšrūnų ir jų aukų gali lengvai iširti. „Aukų" — tai daugiausia smulkūs žinduoliai — populiacijų gausumas gali labai svyruoti, vienais metais jų prisiveisia devynios galybės, o kitais lieka visiškai mažai. Ypač tai būdinga lemingams (*8*).

Raktas

A


Tundroje žemės paviršius vasarą atitirpsta, tačiau būna įmirkęs, nes daugiametis įšalas trukdo vandeniui įsigerti (*A*). Žiemą dirvos paviršius įšąla, bet smulkieji žinduoliai (*B*) išgyvena urvuose

B


5 Mažieji balų paukščiai — juodkrūtis bėgikas, Islandijos bėgikas ir akmenė — kiekvieną pavasarį atskrenda į šiaurę ir tundroje susisuka lizdus, o rudenį drauge su ledinėmis antimis ir paprastosiomis berniklėmis grįžta į pietus ir žiemoja pelkėse, upių žiotyse. Baltoji pelėda nuolat gyvena tundroje, bet, kai jau labai šalta, pasitraukia piečiau.

5 Juodkrūtis bėgikas *Calidris alpina*



Akmenė
Arenaria interpres

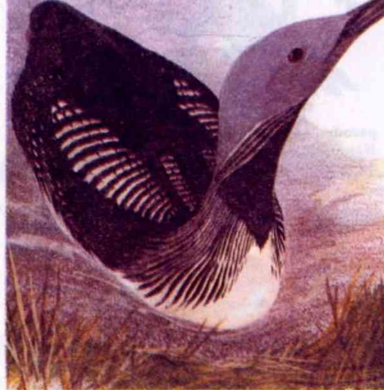
Islandijos bėgikas
Calidris canutus

Ledinė antis
Clangula hiemalis

Paprastoji berniklė
Branta bernicla

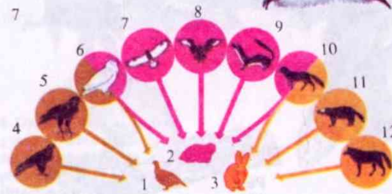
Baltoji pelėda
Nyctea scandiaca

6 Juodakaklis naras *Gavia arctica*



6 Ir smailiauodegiai plėšikai, ir narai lizdus suka tundroje, bet joje nežiemoja. Juodakaklis naras minta žuvimis, smailiauodegis plėšikas — pelėnais, lemingais ir atimtomis iš žuvėdrų žuvimis.

Smailiauodegis plėšikas
Stercorarius parasiticus

7


7 Žolėdžiai — kurapkos (*1*), lemingai (*2*) ir baltieji kiškiai (*3*) — yra pagrindinis plėšrūnų maistas. Jais minta medžioklinis sakalas ir sakalas keleivis (*4*, *5*), balinė pelėda (*6*), tūbuotasis suopis (*7*), smailiauodegis plėšikas (*8*), šermuonėlis (*9*), poliarinė lapė (*10*), ernis (*11*) ir vilkas (*12*). Kadangi plėšrūnai yra linkę klajoti, tai keliaudami iš mažiau maisto turinčių vietų į turtingesnes, išsimaitina.

8 Norveginių lemingų populiacija labiausiai išauga kas ketveri metai (*A*). Kai palankios sąlygos, negausi jų populiacija greitai veisdamasi labai padidėja ir privilioja plėšrūnus. Tačiau lemingai dauginasi tol, kol pristinga maisto. Žmonėse paplitusi nuomonė, jog lemingai masiškai išsižudo, tačiau iš tikrųjų dauguma jų žūva, pulkais traukdamiesi nuo bado į kitas vietas. Jie gali nuskęsti, bandydami perplaukti upę arba jūrą. Bet vienas kitas lemingas lieka, ir dauginimosi ciklas prasideda iš naujo (*B*).

8 A








B


Salų augalija ir gyvūnija

Vandenyno salos, kurios atsiranda išsiveržus povandeniniams vulkanams, kurį laiką būna netinkamos nei augalams, nei gyvūnams. Ilgainiui lava ataušta, ir saloje jau įmanoma gyventi. Vienos ar kitos rūšies atsiradimą salose labai dažnai lemia atsitiktinumas, tačiau yra organizmų, kurie sugeba patys pasiekti nutolusią žemę (*Raktas*), ir ilgainiui net pačiose tolimiausiose salose atsiranda gyvybė.

Kai kurios augalų ir gyvūnų rūšys pasiekia salas oru ar vandeniu (*1*). Tūli augalai subrandina daug sporų arba labai lengvas, vėjo panešamas sėklas, pavyzdžiui, astrinių (*Compositae*) šeimos augalų. Joms vandenyną lengviau įveikti, nei dideliems ir sunkiems miško medžių vaisiams. Kai kurių augalų sėklas platina paukščiai — sėklos prikimba prie jų plunksnų ar žemėtų kojų. Retkarčiais paukščiai sėklas perneša ir virškinamajame trakte; tačiau jų virškinimas yra gana spartus, todėl ir sėklų galimybė išlikti per ilgą kelionę yra menka. Kai kurių augalų sėklos, pavyzdžiui, retos Seišelių palmės riešutai, vadinami jūrų kokosais, yra prisitaikę plaukti per jūras. Tokiu būdu jie plinta. Tačiau kažin ar dauguma tų sėklų po poros savaičių nenugrimzta.

Daug smulkiųjų gyvūnų plinta aukštosiomis oro srovėmis. Didelę dalį šio „oro planktono" sudaro amarai ir miniatiūriniai vorai. Daugumas jų žūva nepasiekę žemės, tačiau vienas kitas išlieka ir įsikuria naujoje vietoje. Žemesniuose atmosferos sluoksniuose siaučiančios audros gali didelius vabzdžius ir paukščius nublokšti už tūkstančių kilometrų.

Sėkminga kolonizacija

Gyvūnams, gyvenantiems tik ant žemės, sunku keliauti vandeniu. Patvinusios tropinių sričių upės kartais nuplukdo didžiulius susiraizgiusių augalų plaustus (*3*) į jūrą. Tokiomis plaukiojančiomis salomis smulkūs medžių gyventojai gali nukeliauti prie tolimų krantų. Sėkmingiausiai persikelia ir svetur apsigyvena ropliai, todėl daugumoje tropinių salų netrūksta driežų ir vėžlių. Augalų plaustuose būna vabalų ir kitokių vabzdžių lervų. Būdamos ir misdamos įprastoje aplinkoje, jos net nepajunta, kad jų gyvenimo sąlygos pasikeitė. Baigti vystytis jos gali labai toli nuo tos vietos, kur buvo padėti kiaušiniai. Todėl salose daugiausia ir gyvena medgręžiai vabalai.

Kad gyvybė, pasiekusi vandenyno salas, neužgestų, jai turi sektis. Bet kuris iš kitur atvykęs gyvūnas bevaisėje saloje nudvės iš bado ir troškulio. Bet jei gyvybę yra kuo palaikyti, tai ateiviai gali atsidurti aplinkoje, kurios ekologinės nišos neužpildytos. Kiekvieno gyvo organizmo gebėjimas prisitaikyti padeda jam įsikurti naujoje vietoje. Daugeliu atvejų (*8*) atskiros rūšies palikuonys specializuojasi ir atsiranda keletas skirtingų rūšių, prisitaikiusių prie naujų gyvenimo sąlygų saloje.

Gyvūnai ir augalai, prisitaikę gyventi salose, turi keletą ypatybių. Pirmiausia, dauguma jų yra gerokai didesni, kadangi, nesant konkurencijos, jiems netrūksta maisto. Be to, čia nedaug plėšrūnų, todėl nėra reikalo slėptis ar sprukti. Tropinių sričių salose pasitaiko milžiniškų gyvūnų, ypač roplių. Paukščiai ir vabzdžiai čia dažnai išauga kur kas

Dar žiūrėk:

Izoliacija ir evoliucija 190

Salų paukščiai 146

Klasikinės evoliucijos teorijos 26

Nykstantys paukščiai 238

1 Ylauodegis čiurlys *Hirundapus caudacutus*

Lakišius *Bidens pilosa*

Olearia megalophylla

Amaras *Aphis* sp

Balnanosis šikšnosparnis *Hipposideros* sp

Varanas *Varanus* sp

Pelė *Mus* sp

1 Daug organizmų rūšių apsigyveno salose. Tarp jų nemažai vidutinio dydžio paukščių, tokių kaip čiurliai. Mažiesiems paukščiams sunku įveikti ilgas keliones, o didesnieji lengvai pasiekia tikslą. Paukščiai neša prie plunksnų prikibusias sėklas, pavyzdžiui, lakišiaus. Smulkius vabzdžius — amarus ir kitus — nešioja oro srovės; dažnai kartu keliauja ir augalų, tokių kaip *Olearia*, sparnavaisiai. Tolimas kevvs augalų plaustais per jūrą gali išlaikyti driežai, taip pat žiurkės, pelės ir kiti smulkūs žinduoliai. Ir šikšnosparniai leidžiasi į jūrų keliones, kartais net į tolimas.

2 *Araucaria cunninghamii*

Phyllocladus hypophylla

Drimys winteri

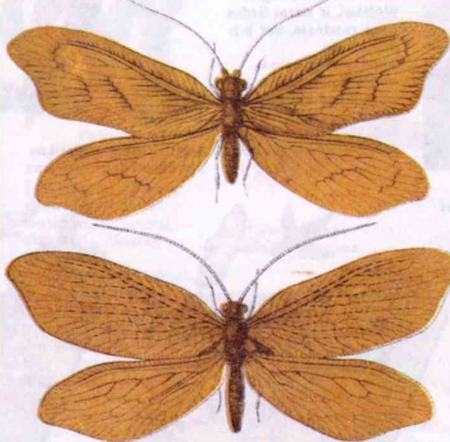
2 Kai kurios salos, kad ir būdamos toli nuo žemyno, yra žemyninės kilmės. Tai įrodo panašios jų ir žemyno uolienos, augalija ir gyvūnija. Paveiksluose parodyti augalai auga Naujojoje Gvinėjoje. Jų sėklų negalėjo atplukdyti vanduo, atnešti vėjas arba gyvūnai.

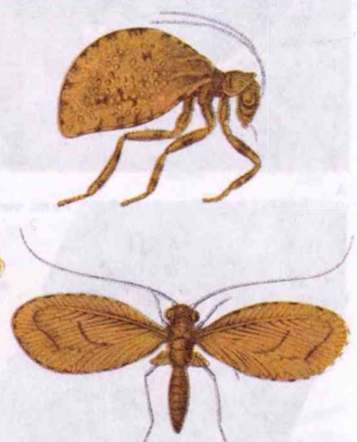
3



3 Patvinusios tropinių sričių upės neša į jūrą išvirtusius, susipynusius, vijoklių apraizgytus medžių kamienus. Ant tokių plaustų į jūrą išplaukia ir bė gyvūnų. Bet po kelių dienų, tolstant nuo kranto, plaukiojančioje saloje gyvūnų mažėja. Pirmiausia žūva didesnieji žinduoliai, tokie kaip beždžionės, kurioms būtina karstytis medžių šakomis; jos negali išgyventi ankštoje erdvėje, joms kenkia šaltas jūros vanduo. Roplių ir kai kurių vabzdžių medžiagų apykaita daug lėtesnė, jie yra ne tokie aktyvūs, todėl sėkmingai keliauja plaustu ir įsikuria naujoje vietoje.

4





4 Auksaakiai drugiai, kadaise pasiekę Havajų salas, turėjo smarkiai pasikeisti, prisitaikydami prie naujų gyvenimo sąlygų, kad vėjas vėl jų nenupūstų į jūrą. Drugių *Micromus drepanoides* ir *M. vagus* sparnai pasidarė dideli, kampuoti. Tokie drugiai beveik neskraido. Kitų rūšių drugių beveik išnyko užpakaliniai sparnai (*M. lobipennis*), o ant *M. halaekalae* drugių priekinių sparnų dar atsirado kauburėlių, kurie padidina drugių masę ir trukdo skraidyti.

didesni už savo protėvius, o kai kurios žolės virsta medžiais.

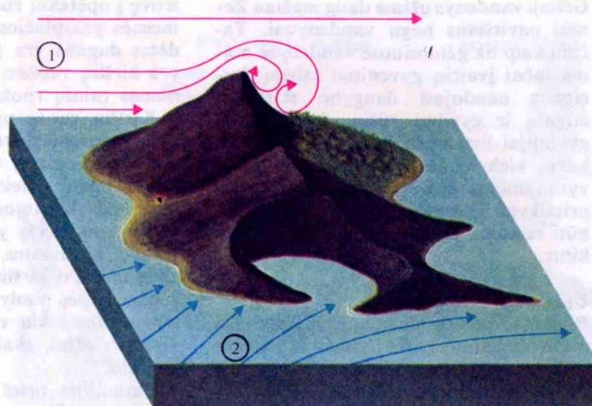
Salose būna vėjuota, todėl organizmai, atpūsti vėjų, gali būti nupūsti atgal. Sėkmingai įsikūrę ateiviai paukščiai dažnai nustoja skraidyti (*5*), kartais dar ir dėl to, kad išauga labai dideli. Milžiniški bėgiojantys paukščiai, kaip kad išnykę Madagaskaro epiorniai, ar neįprastai dideli neskraidantys vabzdžiai, kaip kad Havajų auksaakės, yra būdingi tolimosioms saloms. Augalų vaisiai salose pasunkėja ir vargiai begali vėl keliauti jūra.

Galimybė išlikti

Dideli gyvūnai negali pasiekti tolimesnių salų, todėl pasikeitęs jūros lygis juos gali atskirti nuo pagrindinės populiacijos. Jei taip atsitinka, jie keičiasi priešinga linkme, nei pavyzdžiui, paukščiai, atskirti nuo pagrindinės populiacijos ir gyvenantys tolimose salose. Dideliems žinduoliams mažose salose dažnai būna ankšta, todėl mažesni gyvūnai, kurių poreikiai yra kuklesni, čia labiau gali išgyventi. Tokių pavyzdžių yra daugelyje žemyninės kilmės salų. Pavyzdžiui, Japonijoje gyvenantys dėmėtieji elniai (*Cervus nippon*) yra mažesni už žemyne gyvenančius. Ryškiausias pavyzdys — drambliai ir hipopotamai, kurie atsidūrė Viduržemio jūros salose maždaug prieš 2 milijonus metų, pleistocene, pakilus vandens lygiui. Iš fosilijų matyti, jog šie gyvūnai sumažėjo iki Škotijos ponių dydžio.

Žmogus ir salos

Prieš atvykstant žmogui į tolimąsias salas, daugelyje jų tarp augalų ir gyvūnų buvo nusistojusi subtili ekologinė pusiausvyra. Didelius, lėtus padarus žmogus vertino tik kaip maisto išteklius, todėl daug kur (*6*) juos gana greit išnaikino, juoba kad iki tol žinduoliai čia neturėjo jokių priešų ir todėl buvo labai patiklūs. Atvežti į salas naminiai gyvuliai, ypač kiaulės ir ožkos, naikino unikalią augaliją, o dėl to nyko ir vietiniai gyvūnai.



Salose, išnyrančiose iš vandenyno toli nuo žemyno, augalų ir gyvūnų gali atsirasti tik tam tikrais būdais. Dažniausiai jie užklysta atsitiktinai. Jeigu sala yra tokioje vietoje, kur nuolat pučia vėjai, pvz., pasatai (*1*), jie gali atpūsti sporų ir lengvų sėklų, taip pat labai smulkių gyvūnų. Į salą, esančią uraganų juostoje, vėtros gali atblokšti didesnių vabzdžių ir paukščių, iškrypusių iš kelio. Sėklų ir mažų gyvūnų gali atplukdyti ir jūrų srovės (*2*).



5 Galapagų kormoranas *Nannopterum harrisi*

5 Neskraidantis Galapagų salų kormoranas maisto suranda nardydamas pakrantėje. Po medžioklės jis išskleidžia ir džiovina savo neveiklius sparnus, kaip ir skraidantys jo giminaičiai.



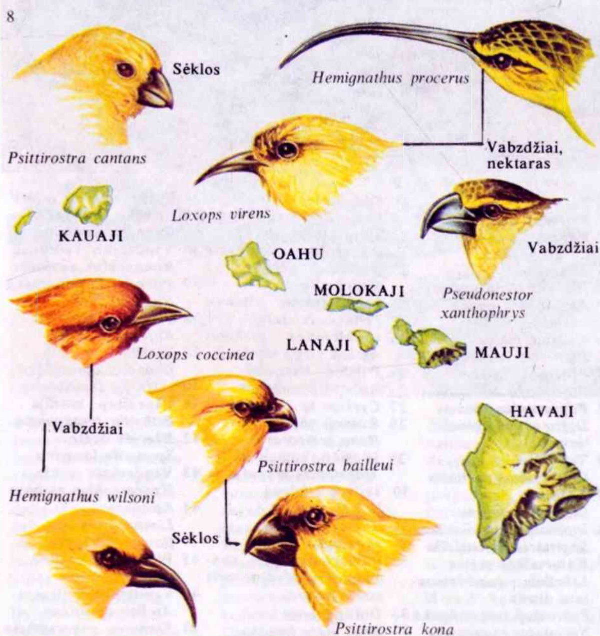
6 Drontas *Raphus cucullatus*

6 Drontai ramiai sau gyveno Maurikijaus saloje. Atvežti į salą plėšrūnai juos išnaikino.



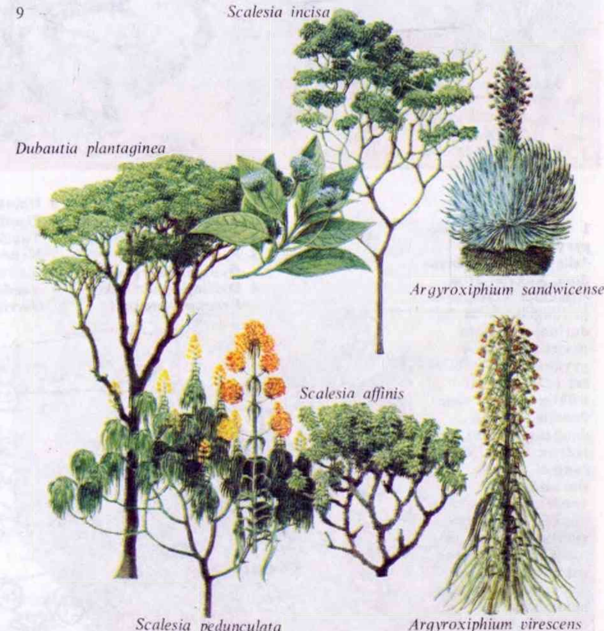
7 Tuatara — „gyvoji fosilija", išlikusi kai kuriose nedidelėse salelėse prie Naujosios Zelandijos. Kadaise jos giminaičiai buvo paplitę didelėje pasaulio dalyje.

Tuatara *Sphenodon punctatus*



8 Havajų nektarinių protėviai buvo tikriausiai tanagros (plačiai paplitusių Amerikoje paukščių šeima), labai seniai patekusios į šias salas. Iš šių paukščių snapo formos matyti, jog vieni jų minta nektaru, kiti vabzdžiais arba sėklomis. Taip užpildomos skirtingos ekologinės nišos.

9 Daugelio augalų, pavyzdžiui, astrinių (*Compositae*) šeimos, vaisius arba sėklas, turinčias plaukuotus skristukus, sparnavaisius, išnešioja vėjas. Augalai, kitados išdygę iš jų tolimosiose salose, ilgainiui virto medžiais, gerai prisitaikiusiais prie vietinio klimato ir aplinkos: Havajų salose — *Dubautia* sp ir *Argyroxiphium* sp, o Galapagų salose — *Scalesia* sp.



Ežerai ir upės

Gėlieji vandenys užima daug mažiau Žemės paviršiaus negu vandenynai. Tačiau kaip tik gėluosiuose vandenyse esama labai įvairių gyvenimo sąlygų, kuriomis naudojasi daugybė skirtingų augalų ir gyvūnų rūšių. Augalijai ir gyvūnijai tirti upės dalijamos į ruožus, kurių kiekvienam būdingos tam tikros vyraujančios žuvų rūšys. Klasifikacija pritaikyta Europos upėms, bet ji gali būti taikoma panašioms upėms ir visur kitur.

Upių ruožai
Būdinga upė prasideda aukštai kalnuose mažu upeliu, kuris vietomis krinta stačiais kriokliais, kai kur veržiasi pro uolas. Tai aukštutinis upės ruožas — aukštupys. Jame vanduo šaltas, skaidrus ir tyras. Gyvūnijos čia nedaug — kelios rūšys vabzdžių ir žuvys kūjagalviai (*Cottus gobio*). Toliau pasroviui, kur vanduo tebėra toks pat skaidrus ir nuolydis vis dar didelis, besimaišančio vandens tėkmė sudaro upėtakių ruožą. Čia jau daug daugiau įvairių žuvų rūšių. Dauguma jų neršia užtakiuose su žvirgždėtu dugnu. Lašišos plaukia prieš srovę į upėtakių ruožą, nors joms tinkamesnės yra plačios upės, kurių žvirgždėtas dugnas yra giliau. Kaip tik toks yra kiršlių ruožas; Britanijoje jis vadinamas rainių ruožu.

Kiršlių ruože upės vanduo tebeturi daug deguonies, srovė dar labai srauni, bet upė gilesnė ir tinkamesnė lašišoms. Greita tėkmė neleidžia augalams įsišaknyti upės krantuose, tačiau deguonies gausa vandenyje yra palanki vėžiagyviams, kirminams, vabzdžiams ir jų vikšrams. Po kiršlių ruožo eina ūsorių ruožas. Upės nuolydis čia jau mažesnis, srovė nebe tokia veržli, tačiau vanduo vis dar šaltas, skaidrus, turi daug deguonies.

Paskutinis prieš estuariją yra karšių ruožas. Čia upė lėtai vingiuoja per lygumą. Vanduo šiltas ir drumzlinas nuo nešamo dumblo. Deguonies mažiau, tačiau vasarą dėl vandens augalų veiklos jo padaugėja. Biologiniu požiūriu, tai pats turtingiausias upės ruožas. Jame daug įvairių žuvų ir kitokių gyvūnų.

Žemiausioji upės dalis — estuarija. Į ją atplūsta sūrus vandenyno vanduo, pakeičiantis upės pobūdį. Estuarijos vanduo — tai unikali gyvenamoji aplinka, turinti ir upės, ir vandenyno bruožų. Kai kurios upių žuvys — tarp jų lydekos ir ešeriai — gali gyventi keliuose upės ruožuose, tačiau dauguma žuvų laikosi gimtojo ruožo.

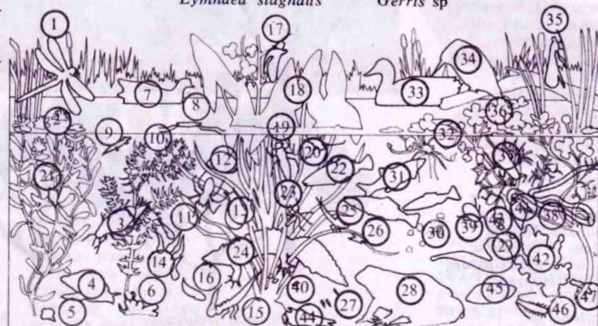
Ežerų ir tvenkinių augalija ir gyvūnija
Ežeras gali būti upės dalis ar jos ištaka, o tvenkiniai pamargina slėnius ir lygumas, per kurias teka upės. Ežeras ir tvenkinys daugiausia skiriasi gyliu. Vien didelio ploto neužtenka tvenkiniui tapti ežeru, nors kartais dideli tvenkiniai ir vadinami ežerais. Dumblinas tvenkinio dugnas visas apauga vandens augalais, nes vanduo visur vienodai įšyla ir vasarą jame mažai deguonies. Ežero sekliose pakrantėse sąlygos gali būti panašios kaip ir tvenkiniuose, tačiau gilumoje jokie augalai neauga. Net vidurvasarį čia tamsu ir vanduo šaltas. Ežero gelmių vandenį nuo šilto viršutinio sluoksnio, kuriame yra gyvų organizmų, skiria vandens temperatūrinio šuolio sluoksnis, kuriame temperatūra staigiai keičiasi. Žiemą per audras šių

Dar žiūrėk:
Jūrų ir upių žuvys 124
Varliagyvių gyvenimas 126
Žuvų klasifikacija 118
Sausumos ir jūrų moliuskai 84
Žolės, nendrės ir meldai 62
Pelkės 226
Ekologijos pagrindai 188
Skėriai, blakės ir žirgeliai 104

1



1 Nė viena tvenkinio gyvybinės erdvės dalis nelieka neišnaudota. Augalai arba įsišaknija klampiame jo dugne, arba plūduriuoja vandens paviršiuje. Tokie gyvūnai, kaip tubifeksai (*Tubifex*) ar trūklių lervos, tūno dumble. Tačiau daugelis gyvūnų yra judrūs: planarijos rangosi dumble, siurbėlės — vandenyje, o dafnijos liuoksi. Lervomis, gyvenančiomis tvenkiniuose, minta tritonai ir žuvys, o šiuos savo ruožtu lesa paukščiai, pavyzdžiui garniai.



1 Didysis laumžirgis *Aeschna grandis*
2 Praujenė *Callitriche* sp
3 Paprastoji dusia *Dytiscus marginalis*
4 Didžioji kūdrinukė *Lymnaea stagnalis*
5 Upinė žirnė *Pisidium amnicum*
6 Tubifeksas *Tubifex* sp
7 Nendrinė vištelė *Gallinula chloropus*
8 Vandeninis čiuožikas *Gerris* sp
9 Paprastasis tritonas *Triturus vulgaris*
10 Paprastoji nertis *Ceratophyllum demersum*
11, 12 Vandeninis voras *Argyroneta aquatica* ir jo tinklas
13 Ritininė sraigė *Planorbis corneus*
14 Pilkosios rupūžės *Bufo bufo* buožgalviai
15 Paprastosios dusios *Dytiscus marginalis* lerva
16 Trūklio *Chironomus* sp lerva
17 Ankstyvė *Cloeon dipterum*
18 Strėlialapė papliauška *Sagittaria sagittifolia*
19 Keturtaškės skėtės *Libellula quadrimaculata* nimfa
20 Paprastoji nugarplauka *Notonecta glauca*
21 Kūdrinukė *Lymnaea pereger*
22 Trispyglė dyglė *Gasterosteus aculeatus*
23 Stiebelinė hidra *Hydra oligactis*
24 Skiauterėtasis tritonas *Triturus cristatus*
25 Grakščiosios gražutės *Agrion virgo* nimfa
26 Pelkinė blizguotė *Aplecta hypnorum*
27 *Cyclops* sp
28 Rusvoji varlė *Rana temporaria*
29 Didžioji kumeldėlė *Haemopsis sanguisuga*
30 Trilypė plūdena *Lemna trisulca*
31 Rainė *Phoxinus phoxinus*
32 Plūduriuojantysis vandenplūkis *Hydrocharis morsusranae*
33 Didžioji antis *Anas platyrhynchos*
34 Tulžys *Alcedo atthis*
35 Strėlikė mergaitė *Coenagrion puella*
36 Vandeninis vėdrynas *Ranunculus aquatilis*
37 Pilkoji skorpionblakė *Nepa cinerea*
38 Pilkosios rupūžės *Bufo bufo* ikrai
39 Plukė *Ilyocoris cimicoides*
40 Dafnijos *Daphnia* sp
41 Paprastoji bitinija *Bithynia tentaculata*
42 Ežerinė durlė *Spongilla lacustris*
43 Vandeninės erkės *Hydrarachna globosa*
44 Apsiuvos *Limnophilus flavicornis* lerva
45 Paprastoji geldutė *Unio pictorum*
46 Vandeninis asiliukas *Asellus aquaticus*
47 *Planaria gonocephala*

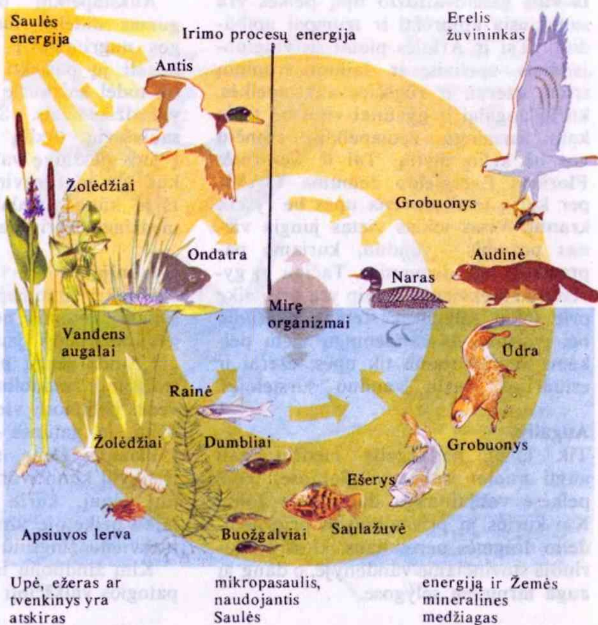
dviejų sluoksnių vandenys bent kiek susimaišo, o vasarą dvi vandens masės telkšo kas sau viename ežero dubenyje.

Upių ir ežerų augalijos dalis yra plūduriuojantis planktonas. Ežeruose ir tvenkiniuose jo daugiau nei upėse, nes ten jį nuneša srovė. Ramiuose tvenkinių užtakiuose auga didesni augalai — vandenplūkiniai ir skendeniniai. Šaknų jie neturi, bet dažniausiai priauga prie kokio nors pagrindo. Kai kurie augalai, pavyzdžiui, vandens lelijos, stiebiasi iš gilumos. Sraunumose augančių vandens augalų panirę lapai paprastai esti siauri, šakoti, kad mažiau priešintųsi srovei, o vandens paviršiuje esantys lapai yra platūs, kad sugautų daug saulės spindulių: juose aktyviai vyksta fotosintezė. Vandens augalai neturi audinių, kurie neleistų jiems suglebti ore, užtat turimi audiniai gerai priešinasi įnirtingai vandens srovei.

Tvenkiniuose, ežeruose ir upėse gausu įvairių gyvūnų, jeigu tik žmonės jų neužteršia tiek, kad pasidaro nebeįmanoma gyventi. Ežeruose dažnai būna tiek žuvų, kad apsimoka verslinė žūklė. Tvenkiniai, nors ir nedideli, dažnai irgi būna pakankamai žuvingi ir sutraukia būrius meškeriotojų.

Varliagyviai, paukščiai ir žinduoliai
Gėlu vandeniu troškulį malšina daug įvairių gyvūnų. Bet yra ir nuolatinių ežerų bei tvenkinių gyventojų. Dviejų pasaulių būtybės — varliagyviai — čia neršia, o jų buožgalviai gyvena vandenyje iki metamorfozės. Netgi ir suaugę varliagyviai laikosi drėgnose vietose, kad neišdžiūtų. Gėluosiuose vandenyse gyvena daug žinduolių ir paukščių. Vandens paukščiai prisitaikę plaukioti: jų pirštus jungia plėvės, o plunksnos tankios ir neperšlampamos, nes riebaluotos. Vieni vandens žinduoliai (ondatros, nutrijos) yra žolėdžiai, kiti (audinės, ūdros) — mėsėdžiai. Gėluosiuose vandenyse gyvena beveik visų pagrindinių tipų bestuburiai, išskyrus dygiaodžius (jūrų žvaigždės ir jūrų ežius).

Raktas



Upė, ežeras ar tvenkinys yra atskiras mikropasaulis, naudojantis Saulės energiją ir Žemės mineralines medžiagas

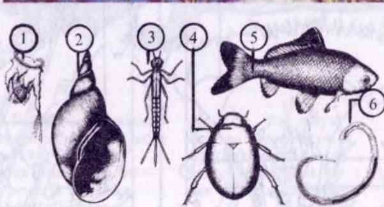
2



2 Vandens srovė aukštutiniame ruože yra stipri, todėl gyvūnų joje beveik nėra. Tik kai kurie organizmai čia praleidžia ankstyvąsias vystymosi stadijas. Kai kurių apsiuvų lervos prisitvirtina šilkiniais siūlais prie akmenų, kad nenuneštų srovė; mašalų lervos užsikabina už jų lyg ku ' užpakaline kūno dalimi. Kai kurių ankstyvių lervos yra aptakios ir plaukia pasroviui, kitos, plokščios, tvirtai prikimba prie uolų, o vanduo sau teka pro šalį.

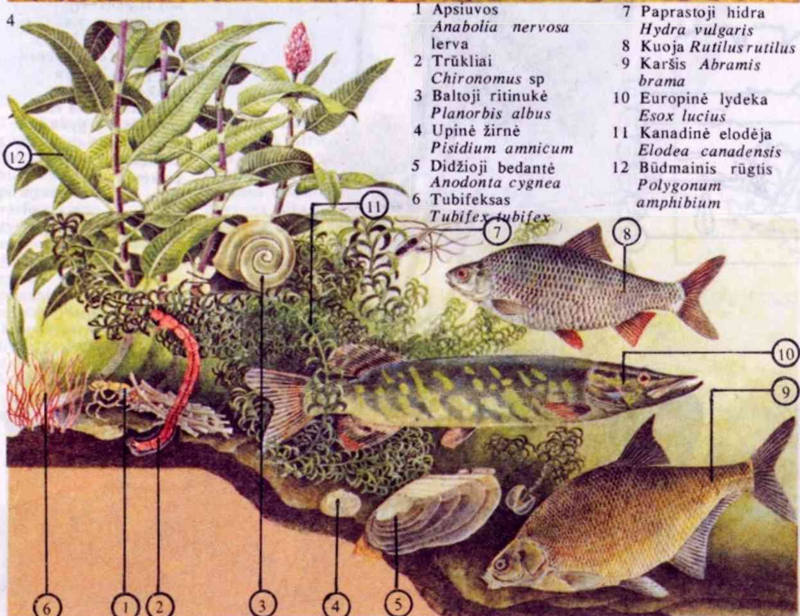
3





3 Kai kurie gyvūnai gyvena ir karštosiose versmėse, kurios trykšta vulkanizmo srityse. Juose ne tik karšta, bet ir daug mineralinių medžiagų. Tačiau tokios sąlygos, matyt, visai tinka Naujosios Zelandijos vandeninei sraigei (*Lymnaea tomentosa*, *2*) ir *Ischnura* genties strėlikės lervai (*3*). Pastaroji pasitaiko vandenyje, karštesniame negu 35 °C. Kūdravabalis (*Laccobius* sp, *4*), kai kurios verpetės (*1*) ir karpis (*Cyprinus carpio*, *5*) gali išbūti ir dar aukštesnėje temperatūroje, tačiau rekordininkai yra nematodai *Tylocephalus* sp (*6*): jie pakenčia net 80 °C temperatūrą. Tai ribinė temperatūra; didesniame karštyje baltymai koaguliuoja ir gyvybė nutrūksta.

4

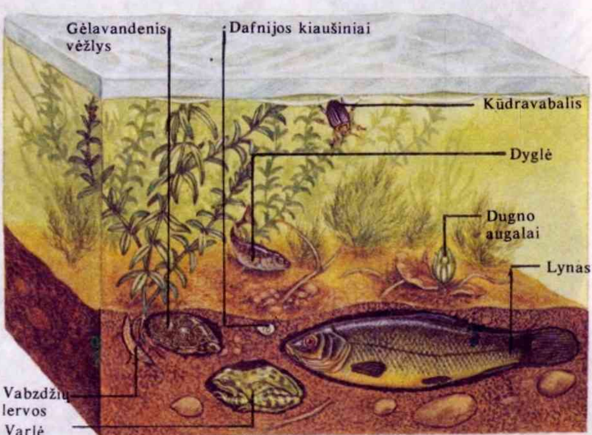


1 Apsiuvos *Anabolia nervosa* lerva
2 Trūkliai *Chironomus* sp
3 Baltoji ritinukė *Planorbis albus*
4 Upinė žirnė *Pisidium amnicum*
5 Didžioji bedantė *Anodonta cygnea*
6 Tubifeksas *Tubifex tubifex*
7 Paprastoji hidra *Hydra vulgaris*
8 Kuoja *Rutilus rutilus*
9 Karšis *Abramis brama*
10 Europinė lydeka *Esox lucius*
11 Kanadinė elodėja *Elodea canadensis*
12 Būdmainis rūgtis *Polygonum amphibium*

4 Daugelio upių žemupiuose tankiai želia kanadinė elodėja (patekusi į Europą ji plūste užplūdo daugelį vandenų nelyginant kokia piktžolė), susiraizgiusi su plūde *Potamogeton* ir būdmainiu rūgčiu. Dumble gyvena mažašerė žieduotoji kirmėlė tubifeksas (*Tubifex*) ir kai kurių uodų lervos. Turėdamos kraujyje hemoglobino, jos sugeba pasitenkinti mažu deguonies kiekiu, esančiu vandenyje. Tokie gėlavandeniai moliuskai, kaip bedantė ir upinė žirnė, minta filtruodamos vandenį. Daug daugiau gyvūnų minta augalais, pavyzdžiui, baltoji ritinukė, besiranganti tarp augalų. Įvairių rūšių apsiuvų lervos, tarp jų ir gyvenančios srauniose vietose, iš smiltelių ir iš augalų liekanų statosi namelius, kartais tvarkingai, kartais bet kaip. Žemupiuose gyvena aukštanugarės, lėtai plaukiojančios kuojos ir karšiai. Čia jiems yra iš ko pasirinkti ir augalinio, ir gyvūninio maisto. Bet ir jas čia patykoja nuožmi grobuonė lydeka.

5 Gyvenimo sąlygos tvenkinyje kinta labiau nei bet kuriame kitame vandens telkinyje, išskyrus pajūrį. Ypač jos kontrastingos žiemą, kai vandens paviršius užšąla, o dugne kaupiasi dumblas. Tuo metu varlės, žuvys ir kiti gyvūnai įminga dumble. Organizmai, kurie būna aktyvūs ir žiemą, retai kada stokoja deguonies, nes, tvenkiniui užšąlant, po ledu lieka oro burbuliukų, kuris, tirpdamas vandenyje, neleidžia esantiems čia gyvūnams užtrokšti.

5



Pelkės

Iš visų gamtovaizdžio tipų pelkes yra sunkiausia apibrėžti ir trumpai apibūdinti. Tai ir Arkties plotai su vingiuojančiais upeliais, ir laikini tropinių sričių ežerai, ir rūgščios aukštapelkės, kurių augalai ir gyvūnai visai ne tokie kaip šarmingų žemapelkių, esančių vos už kelių mylių. Tai ir Centrinės Floridos Evergleido žemuma (JAV), per kurią lėtai srovena upės be ryškių krantų. Visas tokias vietas jungia vienas požymis — vanduo, kuriame paprastai stinga deguonies. Tačiau jų gyventojai kiekvienas savaip yra prisitaikę prie tokių sąlygų ir stebina gausumu bei įvairove. Iš vandeningų vietų pelkėms nepriskiriama tik upės, ežerai ir estuarijos, kurių vanduo sūrstelėjęs.

Augalija

Tik labai nedaugelis medžių gali augti nuolat šlapiuose plotuose, todėl pelkėse vešliai auga daugiausia žolės. Kai kurios jų prisitaikiusios prie nedidelio drėgmės pertekliaus, kitos plūduriuoja stovinčiame vandenyje, o daug jų auga tarpinėse salygose.

Aukštapelkių dirvožemio rūgštingumas didelis, maistingosios medžiagos nugrimzta į dugną, tad augalai negali jų pasiekti ir panaudoti. Kaip tik todėl kai kurie pelkių augalai tapo vabzdžiaėdžiais. Saracenijų, dionėjų, saulašarių, tuklių lapai virtę spąstais. Į juos pakliuvę vabzdžiai ir kiti smulkūs gyvūnai suvirškinami fermentais. Iš jų kūno augalai gauna mineralinių medžiagų, kurių jiems trūksta aplinkoje.

Gyvūnija

Pelkėse gyvūnų paprastai gausu; žmonės šiomis vietomis nelabai domisi, todėl gyvūnai, šiaip jau kitur medžiojami, čia randa saugų prieglobstį. Kai kurie stambieji žinduoliai yra prisitaikę gyventi pelkėtose vietose: pakito, pavyzdžiui, jų galūnės — pėdos, remdamosi į klampią žemę, skečiasi, kad geriau išlaikytų kūno svorį. Pavyzdžiui, šiaurinių elnių, kurie praleidžia nemažai laiko pelkėtoje tundroje, kanopos sulig kiekvienu žingsniu prasiskečia.

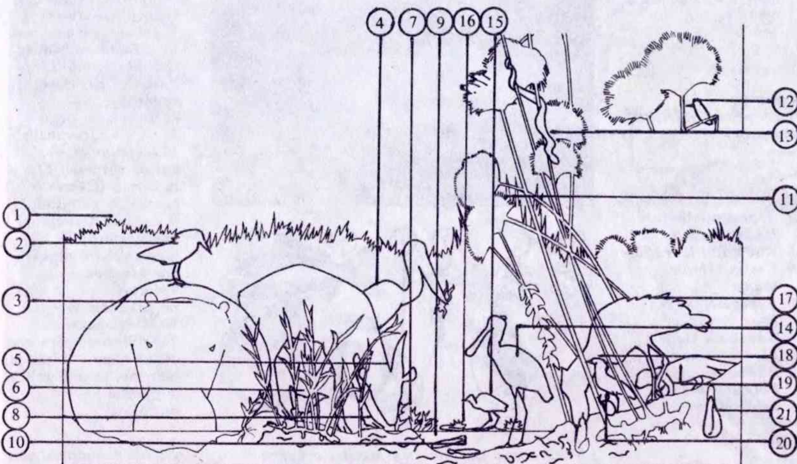
Kitų žinduolių ir paukščių kojos irgi patogios vaikščioti po pelkes (*Raktas*).

Tačiau labiausiai prie vandeningos aplinkos prisitaikę kai kurie žemesnieji stuburiniai. Krokodilai ir kiti ropliai gerai jaučiasi tropinių sričių pelkėse, nes jie kvėpuoja oro deguonimi ir jiems nekliūva, kad vandenyje maža deguonies. Daugelis tropinių sričių varliagyvių yra priversti ypatingu būdu rūpintis savo palikuonimis, nes dauguma vandens telkinių, kuriuose jie gyvena, tėra laikini.

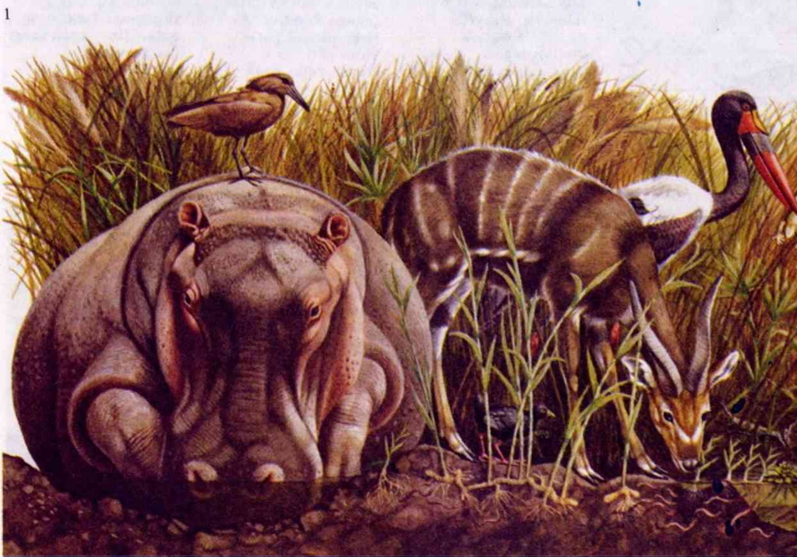
Pelkėtų vietų žuvys dažniausiai būna plokštesnės, tad joms lengviau nardyti tarp tankių ir vešlių augalų negu aptakioms sraunių upelių arba atvirų vandenų žuvims. Dauguma žuvų tenkinasi mažu deguonies kiekiu, o tropinių sričių vandenys, kurie dar neišdžiūvę, būna šilti ir mažai teturi deguonies, todėl daugelis žuvų čia sugeba kvėpuoti atmosferos oru. Tai jos daro keliais būdais. Kai kurių žuvų aplinkžiauninėje ertmėje yra tankus kraujagyslių tinklas, atstojantis plaučius; kitų žuvų, pavyzdžiui, vijūnų, deguonį sugeria žarnyno sienelės, o šamukams plaučius pavaduoja net skrandis.

Dar žiūrėk:
Ežerai ir upės 224
Pajūrio pelkės 228
Žuvų klasifikacija 118
Paukščių klasifikacija 134
Žinduolių klasifikacija 148
Žolės, nendrės ir meldai 62
Ekologijos pagrindai 188

1 Nendrės *Phragmites* sp
2 Kūjagalvis *Scopus umbretta*
3 Didysis begemotas *Hippopotamus amphibius*
4 Balnasnapis gandras *Ephippiorhynchus senegalensis*
5 Sitatunga *Tragelaphus spekei*
6 Juodoji vištelė *Limnocorax flavirostra*
7 Vandens kopūstas *Pistia stratiotes*
8 Pelkių kirminai *Alma emini*
9 Daugiapelekis *Polypterus* sp
10 Elektrinis šamas *Malapterurus* sp
11 Papirusas *Cyperus papyrus*
12 Malachitinis tulžys *Corythornis cristata*
13 Gyvatė *Crotaphopeltis hotamboeia*
14 Afrikinė girnovė *Platalea alba*
15 Afrikinė žakana *Actophilornis africana*
16 Vandens lelija *Nymphaea* sp
17 Klumpiasnapis *Balaeniceps rex*
18 Geltonasis garnys *Ardeola ralloides*
19 Vandeninė mangusta *Atilax paludinosus*
20 Pilvakojis moliuskas *Biomphalaria sudanica*
21 Dvikvėpė žuvis *Protopterus aethiopicus*



1





1 Nilo aukštupio pelkėtoje salpoje dominuoja papirusas, kuris išauga iki 3,5 m ir dar aukštesnis. Vandens paviršių, be kitų augalų, dengia vandens lelijos ir vandens jacintai. Didžiausias pelkių gyvūnas — begemotas. Jis gyvena sekliose Afrikos upėse ir ežeruose. Begemotai dažniausiai gyvena grupėmis; naktį jie išlenda iš vandens ir ieškosi maisto. Sitatunga yra atsargesnė už begemotą, todėl ją retai tegalima pamatyti. Pajutusi pavojų, ji ilgam laikui panyra į vandenį, tik jos šnervės lieka kyšoti. Dauguma čia gyvenančių paukščių yra ilgakojai garnių giminaičiai. Jie minta smulkiais gyvūnais, ypač vabzdžiais, kurių knibždėte knibžda pelkėse.

Tikrosios dvikvėpės žuvys (*2*) gyvena Pietų pusrutulio upėse ir pelkėse, kuriose dažnai pristinga deguonies arba jos ir visai išdžiūsta. Labai gali būti, jog dvikvėpių žuvų giminaičiai, kilę iš tų pačių pirmtakų ir labai panašūs į dabartines formas, davė pradžią pirmiems sausumos gyvūnams — pirmykščiams varliagyviams, nes sugebėjo išgyventi, išdžiūvus jų pelkėtoms buveinėms.

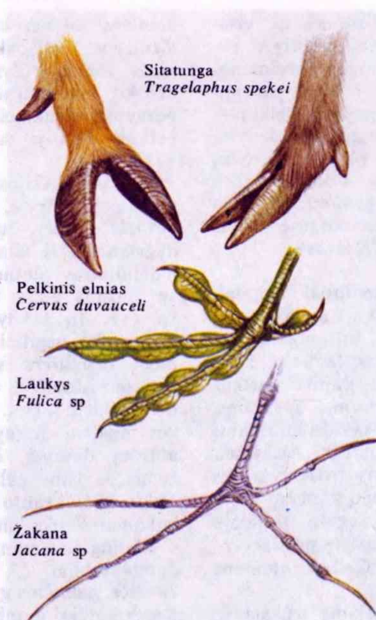
Iš bestuburių dauguma gėlavandenių sraigių kvėpuoja daugiau plaučiais, negu žiaunomis, todėl, net ir išdžiūvus tvenkiniams, lieka gyvos. Dauguma jų prisitaikiusios ir prie labai nepalankių sąlygų — žiemą užšalus pelkėms kriauklės anga apsitraukia gleivių skydu, sraigė sustingsta ir tokia būna tol, kol sąlygos pasidaro palankesnės.

Visi vabzdžiai, gyvenantys pelkėse, irgi kvėpuoja oro deguonimi. Taip kvėpuoja ir uodų lervos. Jų kūno užpakalinėje dalyje yra vamzdeliai, kuriuos jie iškiša į vandens paviršių. Laumžirgių ir vandens vabalų lervos turi žiaunas, bet suaugę individai apleidžia vandenį ir kvėpuoja oro deguonimi. Čia jie susiporuoja ir tęsia gyvybės ciklą.

Žmogus ir pelkės

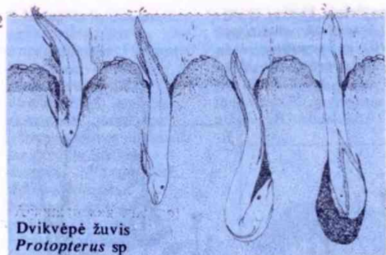
Pelkes gana sunku įdirbti, todėl dar ne taip seniai jas žmogus ignoravo. Šiandien, kai žmonijai reikia vis daugiau dirbamosios žemės, daug pelkių sausinama. Kartu mažėja ligas platinančių vabzdžių, pavyzdžiui, uodų. Tai irgi skatina sausinimą. Tačiau pelkės reikšmingos ir aplinkinėms teritorijoms, nes jose kaupiasi vandens atsargos, be to, jose ilsisi daug migruojančių paukščių. Gamtininkai ir gamtosaugininkai šitai jau seniai suprato, todėl vieni pirmųjų rezervatų, pavyzdžiui, Šiaurės Amerikoje, buvo įkurti kaip tik pelkėms saugoti.

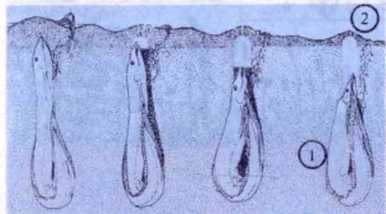
Raktas



Pelkėtų vietų gyvūnai rizikuoja įklimpti į minkštą liuliančią žemę, todėl daugelio pėdos yra didelės ir nuo kūno svorio skečiasi. Jos padeda paskirstyti gyvūnų masę klampynės paviršiuje. Paukščiai — garniai, tilvikai, nendrinės vištelės — išsiugdė ilgus pirštus. Ypač tuo atžvilgiu išsiskiria paukštis *Jacana*, gebantis vaikščioti net plūduriuojančiais augalais. Kai kurių vandens paukščių pirštus jungia plėvės. Laukių pirštai turi plaukiojamąsias skiautes. Jos padeda ne tik paskirstyti kūno svorį einant klampyne, bet ir plaukti. Ir Indijos pelkinio elnio (*Cervus duvauceli*), ir Afrikos antilopės sitatungos pirštai yra ilgi, plačiai išsiskečiantys

2





2 Dvikvėpės žuvys gimininga jau išnykusioms būtybėms — pirmykščiams varliagyviams, gyvenusiems sausumoje. Šiandien dvikvėpės žuvys gyvena net trijų žemynų tropinėse srityse. Pietų Amerikoje ir Australijoje gyvenančios dvikvėpės žuvys kvėpuoja oro deguonimi, todėl gali gyventi vandenyje, kuriame visai nėra deguonies. Afrikos dvikvėpės žuvys *Protopterus*, išdžiūvus vandens telkiniui, išgyvena įsikasusios į dumblą, kol jis dar klampus. Jos įsirango į gleivių kokoną, kuris išdžiūvęs sudaro apsauginį antvalktį (*1*). Oras patenka pro poringą šio antvalkčio „dangtį" (*2*), kuris susisiekia su dumblo plyšiu. Įmigusios žuvys vartoja sukauptus riebalus.

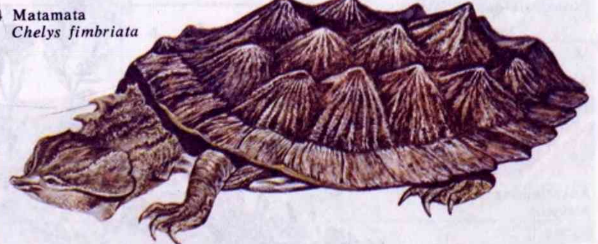
3 Plačiasnapis garnys gyvena Centrinėje ir Pietų Amerikoje, daugiausia gėlavandenėje mangrovių zonoje. Tai atsargus naktinis paukštis, panašus į Senojo pasaulio naktinį garnį. Apie jo įpročius žinoma nedaug. Jį gali pamatyti stovintį arba braidžiojantį kur nors seklumoje ir ieškantį grobio (krevečių ar kitų smulkių bestuburių), kurį jis čiumpa savo plačiuoju snapu.

3 Plačiasnapis garnys
Cochlearius cochlearius



4 Matamata, Pietų Amerikos vėžlys, turi gūbrėtą šarvą, kuris daro jį panašų į plūduriuojantį rąstą. Odos ataugos, nukarusios nuo jo kaklo ir galvos, masina mažuosius tykaus akivaro gyventojus, tarsi žadėdamos gardų kąsnelį. Smalsios varlytės ar žuvys per vėlai susivokia klydę. Matamatos žandikauliai kad ir silpni, bet dideli, o gerklė labai elastinga. Gausiai rydama vandenį, matamata kartu susiurbia ir čia pat esančius smulkius gyvūnus, negalinčius pasipriešinti.

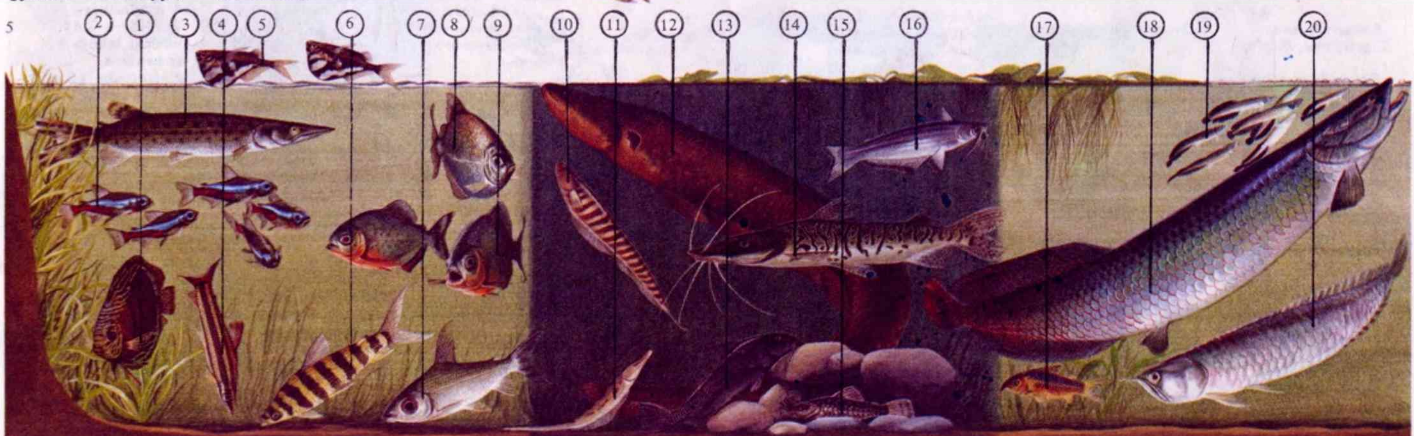
4 Matamata
Chelys fimbriata



5 Dideliame Amazonės baseine daug vingiuotų pelkėtų upelių. Elektrinis ungurys — vienas iš daugelio elektrinių žuvų — grobį nutrenkia net 600 voltų įtampos elektros srove. Čia gyvena ir didžiausia pasaulyje gėlavandenė žuvis arapaima, kurios masė 90 kg. Srauniuose vandenyse zuja būriai piranijų (*Serrasalmus matteri*). Tai patys rajausi stuburiniai. Jų gauja gali paversti žmogų griaučiais per keletą minučių.

1 *Symphysodon discus*
2 *Hyphessobrycon innesi*
3 *Boulengerella lateristriga*
4 *Anostomus anostomus*
5 *Carnegiella strigata*
6 *Leporinus fasciatus*
7 *Prochilodus insignis*
8 *Metynnis schreitmuelleri*
9 *Serrasalmus natteri*
10 *Gymnotus carapo*
11 *Gymnorhamphichthyes hypostomus*
12 *Electrophorus electricus*
13 *Oxydoras niger*
14 *Pseudoplatystoma fasciatum*
15 *Ancistrus cirrhosus*
16 *Auchenipterus nigripinnis*
17 *Corydoras myersi*
18 *Arapaima gigas*
19 *Arapaima gigas* mailius
20 *Osteoglossum bicirrhosum*

5



Pajūrio pelkės

Riba tarp jūros ir sausumos ne visada ryški, todėl visame pasaulyje pajūriais driekiasi sudėtingos pereinamosios zonos. Vidutinės juostos pakrantėse būna druskingų pajūrio pelkių — maršų, o tropinių sričių vandenynų pakrantėse daug kur plyti mangrovių pelkės (*2*). Ir vienose, ir kitose gausu augalų ir unikalių gyvūnų. Pajūrio pelkių augalai yra prisitaikę prie sūraus vandens ir potvynių (*Raktas*).

Pajūrio pelkių sukulentiniai augalai Daugelio pajūrio pelkių augalai yra sukulentai. Tam tikri šių augalų audiniai, esantys stiebe ir lapuose, kaupia vandens atsargas. Pajūrio pelkių augalams, kaip ir dykumų augalams, trūksta drėgmės, nes ją sunku išgauti iš druskingo jūros vandens. Atsiranda vadinamasis fiziologinis troškulys, nes kai mineralinių medžiagų koncentracija jūros vandenyje ir augalo ląstelėje yra beveik vienoda, į ląstelę prasiskverbia mažai drėgmės. Gelbsti vandens atsargos.

Pajūrio pelkių augalams trūksta ir deguonies, todėl dauguma jų turi antžemines šaknis, kurios lyg periskopai iškilusios virš pakrantės dumblo. Ne visos augalų rūšys vienodai atsparios druskų koncentracijai dirvožemyje ir potvynio trukmei, todėl pakrančių pelkių augalija susiskirsčiusi į zonas (*1*).

Pietryčių Azijos mangrovių pelkėse, pačiame pajūryje, auga medžiai *Sonneratia* sp (*2*). Jų antžeminės šaknys, dygstančios iš kamieno ir šakų, kyšo didžiuliuose plotuose. Už *Sonneratia* sp juostos auga medžiai *Rhizophora* sp (*4*). Jų šaknys yra žemės paviršiuje arba negiliai žemėje. Dar toliau auga *Bruguiera* sp. Jų šaknys pasinėrusios dumble, o į paviršių išlindę tik nedideli šaknų smaigaliai. Mangrovės medžių šaknys sulaiko iš jūros atneštą dumblą, čia susidaro dirvožemis, ir jame gali augti kiti medžiai. Tokiu būdu krantų linija lėtai, bet nesulaikomai slenka jūros link.

Būdingiausi mangrovių gyventojai — dumblašokliai (*5, 6*). Tai nedidelės žuvelės, galinčios gyventi ir be vandens; jos šokinėja dumble. Milijonai smulkių krabų (*Uca* spp), turinčių po vieną didžiulę žnyplę, zuja dumble, o artėjant potvyniui ar pajutę pavojų, rausiasi gilyn. Moliuskai, vėžiagyviai ir žuvys minta organinėmis liekanomis. Jais savo ruožtu minta dryžasis varanas (*Varanus salvator*), briaunagalvis krokodilas (*Crocodylus porosus*) ir daugybė įvairių nuodingų ir judrių jūrinių gyvačių, pavyzdžiui, plokščiauodegė *Laticauda colubrina*.

Mangrovių paukščiai ir žinduoliai Mangrinė boiga (*Boiga dendrophila*) minta paukščiais, kurie, ieškodami žuvų ar vėžiagyvių, būriuojasi mangrovių pelkėse. Tarp jų galima pamatyti grakštų erelį žuvininką (*Heliaeëtus leucogaster*) ir didįjį Javos marabu (*Leptoptilus javanicus*). Iš žinduolių čia gyvena ilgauodegė makaka (*Macaca crus*), dar vadinama krabaėdė beždžione. Jau pats vardas sako, jog šios beždžionės tyko krabų, pasislėpusių dumblo urvuose. Kai tik krabas išlenda iš urvo, makaka vikriai jį pagriebia, sudrasko ir praryja. Tik Kalimantano mangrovėse gyvena didnosės beždžionės (*Nasalis larvatus; 7*). Jų išvaizda la-

Dar žiūrėk:

Pelkės 226

Pajūris tarp potvynio ir atoslūgio 230

Pietryčių Azijos miškai 208

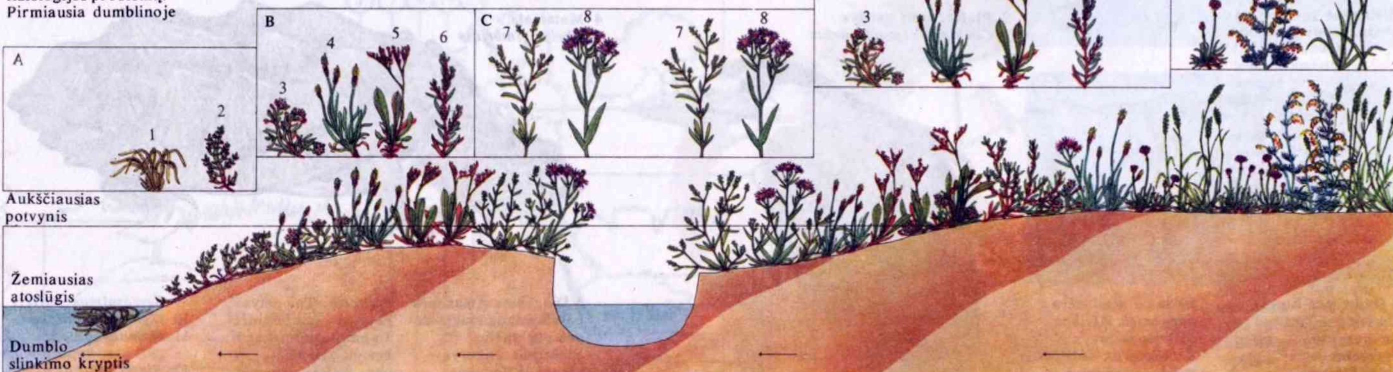
Ekologijos pagrindai 188

Ląstelės veikla 20

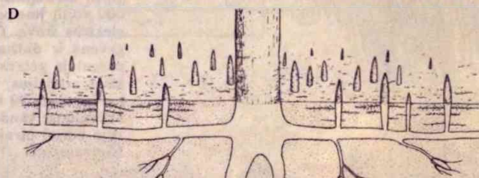
Augalų gyvybinė veikla 38

Sumedėję žiediniai augalai 56

1 Būdingoje vidutinės juostos maršoje (druskingoje pajūrio pelkėje) augalai susiskirstę į gana ryškias zonas pagal savo atsparumą periodiškam užtvindymui jūros vandeniu per potvynį, nes iš to kyla fiziologijos problemų. Pirmiausia dumblinoje pakrantėje įsikuria andras (*Zostera* sp.; *1*) ir smiltyninė druskė (*Salicornia* sp; *2*). Europos pajūrio pelkių plikose dumblinose pakrantėse XX a. pradžioje paplito spartina (*Spartina townsendii*). Visą pelkių bendriją (*B, C, D*) sudaro nemažai skirtingų augalų. Tarp jų yra posmiltė (*Spergularia* sp; *3*), pajūrinis gyslotis (*Plantago maritima; 4*), jūrinis kermekas (*Limonium* sp; *5*) ir *Sueda maritima* (*6*). Kopose ir pratakų pakraščiais (*C*), kur sausiau, auga *Halimione portulacoides* (*7*) ir trispalvis astras (*Aster tripolium, 8*). Labiausiai nuo kranto nutolusiose maršų vietose (*E*), kurias potvynis ne visada siekia, auga pajūrinė gvaizdė (*Armeria maritima; 9*), pajūrinis kietis (*Artemisia maritima; 10*) ir varputis (*Agropyron* sp; *11*).



2 Plėsdamasi jūros link, mangrovė (*C*) stumia tolyn kranto liniją. Mangrovės skerspjūvyje (*B*) matomas ją sudarančios augalijos zoniškumas (*A*). Išoriniame mangrovės pakraštyje vyrauja *Sonneratia* rūšys (*D*). Jų kyšančios antžeminės šaknys (pneumatoforai) pasklinda didžiuliame plote. Jomis augalai kvėpuoja. Iš šių šaknų išauga šoninės šaknys (*E*).

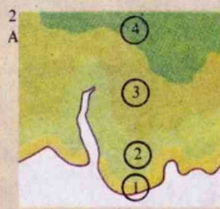


1 *Sonneraia* zona *S. griffithii, S. alba*

2 *Rhizophora* zona *R. mucronata, R. apiculata*

3 *Bruguiera* zona *B. parviflora*, *B. gymnorhiza*, *B. cylindrica*, *B. sexangula*

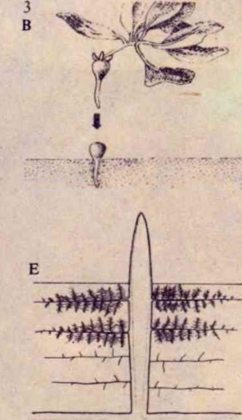
4 Palmės *Nypa* sp



B

1 2 3 4



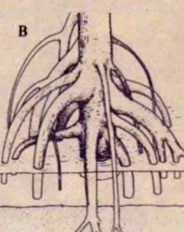




3 Mangrovės medžio *Rhizophora* sėklos sudygsta dar ant medžio (*A*). Nukritusios nuo medžio, jos įsminga į dumblą (*B*) ir įsitvirtina, todėl potvynis jų nenuplauna.



4 Alkūniškos *Bruguiera* (*A*) medžio šaknys ir ramstiškos *Rhizophora* (*B*) šaknys skiriasi nuo *Sonneratia* medžio šaknų dar ir tuo, kad tankiai susipina aplink kamieną.



bai keista — nuo patinų nosies ant burnos ir žandų nukarusios ataugos. Tai taikūs gyvūnai, nors iš pažiūros taip neatrodo. Gyvena būriais po 15—20, minta mangrovės medžio *Sonneratia caseolaris* lapais.

Maršų bendrijos

Maršos — jūros potvynių apsemiamos pajūrio pelkės — pažiūrėti ne tokios įspūdingos kaip mangrovės, bet ir jose nestinga gyvybės. Daugelio upių žiotyse ir pakrančių pelkėse veisiasi įvairiausi gyvūnai. Nemažai žuvų ir bestuburių šiuose sekliuose vandenyse deda kiaušinius, o nauja jauniklių vada čia jaučiasi gana saugiai. Augalai čia taip pat auga zonomis, kurių pobūdis priklauso nuo potvynio aukščio, užliejimo trukmės ir vandens druskingumo. Žemesnėse, nuolat užliejamose vietose auga andras *Zostera* sp, kuriuo minta paprastoji berniklė (*Branta bernicla*), ir vadinamoji vėžlių žolė (*Thalascia* sp), mėgstama žaliojo jūrvėžlio (*Chelonia mydas*). Šios zonos pakraštyje želia smiltyninės druskės (*Salicornia* sp) ir spartinos (*Spartina* sp), atsparios didelei druskų koncentracijai. Šių augalų liekanomis minta daugybė moliuskų, vėžiagyvių ir paukščių.

Dar arčiau tvirtos žemės yra pagrindinė sūriųjų pelkių bendrija. Ji prisitaikiusi prie druskingos dirvos, bet nemėgsta ilgai būti užlieta jūros vandens. Daugiausia maisto, atskrendantiems paukščiams būna tose vietose, kurios kasdien ilgai būna neužlietos. Atvirose maršos vietose susiranda maisto cyplės ir paprastosios berniklės. Pratakos ir tvenkiniai, telkšantys šiuose plotuose, išmaitina ir užklystančius ėdrūnus — kirus ir urvines antis (*10*). Užvis geriausiai čia jaučiasi pelkių paukščiai, pavyzdžiui, raudonkojis tulikas (*11*).

Pietų Prancūzijoje esančios Kamargo apylinkės — tai ištisas labirintas sūrių ir gėlų pelkių. Čia tarp daugybės ne per daug spalvingų paukščių puikuojasi flamingai.

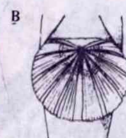
Raktas



Salicornia genties augalai vieni pirmųjų įsitvirtina smėlėtose ir dumblėtose jūrų pakrantėse. Pasaulyje žinomos maždaug 35 jų rūšys (dažniausios — smiltyninės druskės). Jos visos tokios panašios, kad sunku atskirti. Nedideli augalai stiebiasi aukštyn, o didesnieji driekiasi ant žemės. Lapeliai maži. Tai sukulentiniai augalai, kaupiantys vandenį audiniuose. Nors jie auga drėgnose vietose, bet dirvoje gausu druskų, kurios trukdo augalams įsiurbti vandenį. Augalai, augantys druskingose žemėse, vadinami halofitais

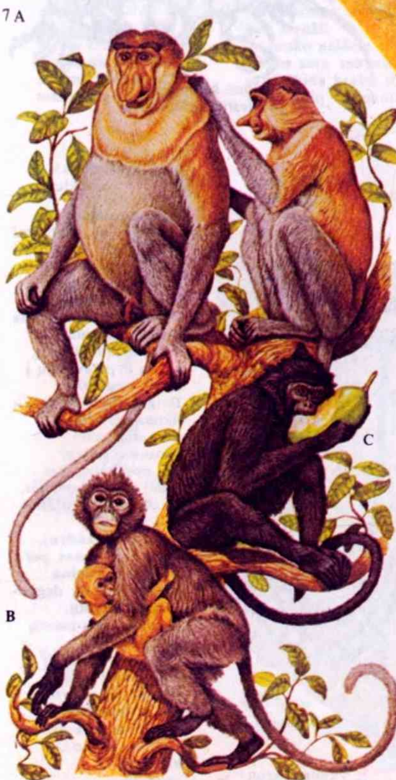


5 Mangrovių pelkėse gyvenančios žuvys dumblašokliai ilgai išbūna ne vandenyje. Įvairių rūšių (*B*) dumblašoklių maistas skirtingas, todėl jos užima atskiras nišas mangrovių pelkių dumble. Pavyzdžiui, *Boleophthalmus boddaerti* gyvena prie pat jūros. Per nerštą dumblašokliai labai saugo savo teritoriją. *Periophthalmus chrysospilus* patinėlis dumble išrausia apvalų urvą ir šokinėdamas vilioja patelę. Plėšrios žuvys *Periophthalmodon schlosseri* įsikuria ant kietesnio pagrindo, tarp augalo *Avicennia* atžalų. *B. boddaerti* minta dumbliais, augančiais pakrantės seklumoje. Poruodamiesi dumblašokliai priglaudžia žiotis prie žiočių (*A*).



6 Per potvynį dumblašokliai *Periophthalmus chrysospilus* įsiropščia į mangrovės medį (*A*) ir prisisiurbia prie jo siurbtuku (*B*).





7 Kalimantano ir Pietryčių Azijos mangrovėse gyvena keistos išvaizdos, bet draugiška didnosė beždžionė (*Nasalis larvatus, A*), kuoduotasis langūras (*Presbytis cristatus, B*) ir akiniuotasis langūras *P. obscurus, C*).



8 Pajūrinis žvirblis (*Ammospiza maritima, A*) minta sėklomis, o ilgasnapis pelkių traškutis (*Telmatodytes palustris, B*) — vabzdžiais. Abu jie gyvena Šiaurės Amerikos rytinės pakrantės maršose.

11 Būdingas druskingųjų pelkių paukštis — raudonkojis tulikas. Ilgu snapu jis ieško maisto dumble.



9 Raudongalvis medusiurbis (*Myzomela erythrocephala*) — viena iš 20 rūšių, gyvenančių tik australinės zoogeografinės srities mangrovėse.

10 Urvinė antis dažna Britanijos ir Vakarų Europos maršose.



11 Raudonkojis tulikas
Tringa totanus



10 Urvinė antis
Tadorna tadorna



12 Rudasis pelikanas
Pelecanus occidentalis

12 Rudojo pelikano didžiulis snapas su tampriu kapšu. Juo jis gaudo žuvis. Gyvena Amerikos tropinės srities pajūryje.

Pajūris tarp potvynio ir atoslūgio

Jūros pakrantės zona, kurią kasdien užlieja potvynis, vadinasi litoralė. Ji susijusi ir su sausuma, ir su jūra, bet nepriklauso nė vienai iš jų. Ją kasdien skalauja sūrus vanduo ir džiovina oras.

Krantų tipai

Kranto tipas priklauso nuo pamatinių uolienų; jeigu jos kietos — krantas status ir uolėtas, o jei minkštos — smėlėtas ir dumblinas. Jūros bangos, ardančios uolas, taip pat turi įtakos krantui.

Žvirgždėtoje pakrantėje augalai neauga, nes bangos nuolat judina akmenėlius, ir jie malte sumala bet kokios gyvybės užuomazgas. Gyvūnai žvirgždėtoje pakrantėje įsikuria aukščiau didžiausio potvynio ribos.

Litoralės augalams ir gyvūnams įtakos turi ir kranto polinkis bei jo ekspozicija. Lėkštesnėje pakrantėje augalų ir gyvūnų būna daugiau nei statesnėje. Potvynio įtaka pakrantei taip pat priklauso nuo jos polinkio. Statų krantą bangos stipriau daužo, pakrantę daugiau eroduoja, ir tik kibiausi augalai ir gyvūnai prisitaiko prie tokių sąlygų.

Tik kai žemas akmenuotas krantas apželia dumbliais, bangų poveikis pakrantei pakinta. Tarp jūros dumblių saugų prieglobstį randa daugybė augalų ir gyvūnų.

Litoralės augalija ir gyvūnija

Lėkštą krantą galima suskirstyti į zonas (7). Aukščiau litoralės esančią supralitoralę per aukščiausius potvynius dar aptaško bangos, joje juntama jūros įtaka. Žemiau yra viršutinė litoralės zona, kuri išsitenka tarp aukščiausio (siziginio) ir vidutinio potvynio linijų. Vidurinė litoralės zona apačioje baigiasi ties žemų (kvadratūrinių) potvynių vidutine riba, o apatinės zonos žemutinė riba sutampa su kranto linija per žemiausią (siziginį) atoslūgį. Einant nuo aukščiausio potvynio iki žemiausio atoslūgio ribos, matyti, jog kiekvienos zonos augalai ir gyvūnai yra vis kitokie. Toks susiskirstymas į zonas pajūriui labai būdingas.

Nė vienas gamtovaizdis nekinta taip sparčiai kaip litoralė. Per atoslūgius litoralės augaliją ir gyvūniją veikia saulė ir vėjas, todėl jie turi saugotis išdžiūvimo. Vasarą klanuose, kurie per atoslūgius lieka pakrantėje, vanduo įšyla, tačiau potvynis vėl viską užlieja šaltu vandeniu. Kai potvyniai žemi, klanų vandens druskingumas gali padidėti nuo garavimo arba sumažėti nuo smarkaus lietaus. Dieną klanų vandens rūgštingumas nedidelis, nes augalai fotosintetina. Tačiau naktį, kai augalai išskiria anglies dioksidą, rūgštingumas gali padidėti net 7 kartus. Dauguma augalų ir gyvūnų pakenčia tik nedidelius temperatūros, vandens druskingumo ir rūgštingumo svyravimus, tačiau litoralės gyventojai yra prisitaikę ištverti ilgai trunkančius šių aplinkos veiksnių pakitimus.

Beveik visi pakrantės augalai yra jūros dumbliai (7). Jie labai skiriasi nuo sausumos augalų, nes neturi šaknų, stiebo, lapų, žiedų nei vaisių. Skendėdami jūros vandenyje, jie visas reikiamas maisto medžiagas gauna tiesiai iš jūros. Dumbliuose vyksta fotosintezė, tačiau, be žaliojo chlorofilo, jų ląstelėse yra ir kitų pigmentų, kurie dalyvauja fotosintezėje, kai maža šviesos, arba saugo chlorofilą nuo per stiprios

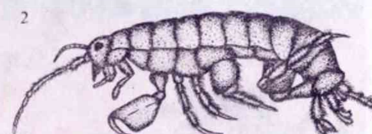
Dar žiūrėk:
Dumbliai 40
Sausumos ir jūrų moliuskai 84
Dvigeldžiai moliuskai 86
Kriauklių įvairovė 90
Aktinijos, hidragyviai ir koralai 76
Žieduotosios ir apvaliosios kirmėlės 82
Krabai ir vėžiai 94
Jūrų žvaigždės ir jūrų ežiai 112
Paukščių kūno sandara 136
Pajūrio pelkės 228
Ekologijos pagrindai 188

1 A

B

C


1 Ūsakojai vėžiagyviai, pilvakojai moliuskai ir jūrų dumbliai yra būdingiausi pakrančių gyventojai. Ūsakojai vėžiagyviai (*A*) minta smulkiomis plūduriuojančiomis maisto medžiagomis, kurios patenka į prasivėrusį kiautą. Kai kurie pilvakojai moliuskai (*B*) yra plėšrūs. Jie stipriu, į dildę panašiu liežuvėliu (radule) pragręžia ūsakojų vėžiagyvių geldeles arba moliuskų kriaukles ir pasiekia beginklį gyvūną. Jūros dumbliai šaknų neturi, bet prie uolų prisitvirtina rizoidais arba paplatėjusia apatine gniužulo dalimi (*C*).

2


Smėlinė šoniplauka
Orchestia gammarella

2 Šoniplauka *Orchestia* sp gyvena litoralės viršutinėje zonoje, kur bangos išmeta iš jūvairių organinių liekanų. Čia jų gausu tarp pūvančių dumblių, smėlyje ar net gana sausame žvyre. Šie naudingi puvenomis mintantys gyvūnai yra puikus maistas pakrančių paukščiams, pavyzdžiui, akmenėms.

3 Į pajūrio smėlį įsirausę gyvūnai

Daugiašerė kirmėlė
Chaetopterus variopedatus
1 Burna
2 Piltuvėlis
3 Vėduoklė
4 Vamzdelis

Afroditė
Aphrodite aculeata

Scrobicularia plana

Smėlinė geldutė
Mya arenaria

Jūrų ežys
Echinocardium cordatum
5 Kvėpuojamasis piltuvėlis
6 Vamzdelis, pro kurį patenka maistas
7 Oralinio vamzdelio latakai
8 Šalinimo vamzdelis

Amphitrite johnstoni

Čiuptuvėlio sandara
9 Blakstieninis paviršius
10 Griovelis maistui
11 Raumeniniai siūlai

Išmatos

Smiltkirmis
Arenicola marina

Vandens srovė

3 Per atoslūgius atsidengus smėlėtai pakrantei, gyvūnai tūno smėlyje, todėl sunku įžvelgti gyvųjų būtybių įvairovę. Daugiausia ten gyvena įvairių kirminų, dvigeldžių moliuskų, krabų ir įsiraususių į smėlį jūros ežių. Dvigeldžių moliuskų likimas priklauso nuo planktono gausumo jūroje: per potvynius, kai smėlį užlieja vanduo, jie iškiša savo sifonus virš smėlio ir pumpuoja vandenį, kuris tekėdamas per žiaunas aprūpina organizmą ir deguonimi, ir maistu. Kirminai ima maistą specialiais čiuptuvėliais arba, kaip smiltkirmis, ryja smėlį, o kartu su juo ir mažyčius organizmus, esančius vandens plėvelėje, kuri gaubia smilteles.

šviesos. Nuo išdžiūvimo dumblius saugo lipnios gleivės. Per atoslūgį arba po audros atsidūrę ant kranto, šie gleivėti gniužulai atrodo nekaip, bet vandenyje jie atsigauna ir stiebiasi į šviesą.

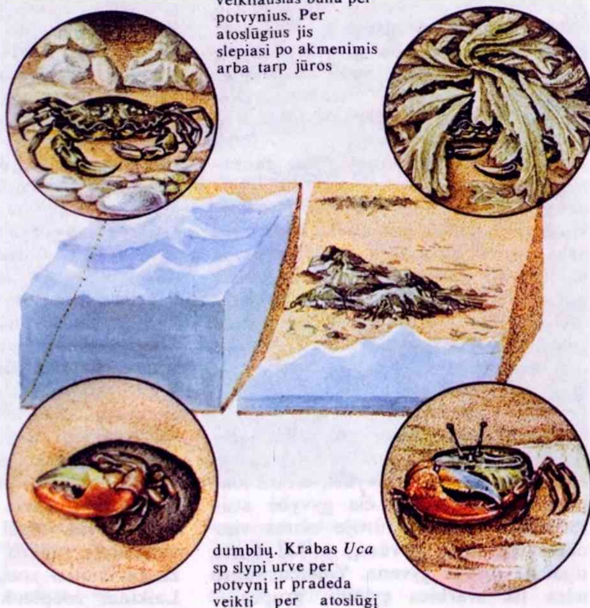
Pajūrio gyvūnija

Pajūryje pasitaiko beveik visų gyvūnų tipų. Dažniausiai jie labai ryškios spalvos ir keistos formos, todėl žmonėms labai įdomūs. Daugumas jų, ypač gyvenančių vidurinėje arba viršutinėje litoralės zonoje, turi storą kiautą, saugantį nuo stiprių bangų. Kiti per audras, atoslūgius įsitaiso urvuose arba uolų plyšiuose. Tai sėslūs gyvūnai, bet jų planktoninės lervos, srovių ir bangų nešamos, gali įsikurti ir kitose pakrantėse.

Pajūrio gyvūnų mityba labai įvairi. Kai kurie minta jūrų dumbliais; tiesa, didieji dumbliai maistui netinka, bet mažesnieji — vandenyno gyvūnų mitybos pagrindas. Yra plėšriųjų gyvūnų (*1*), yra maitėdų (*2*), o dauguma košia jūros vandenį ir minta smulkme, kurią jame randa. Tarp gyvūnų yra ir tokių, kurie ryja smėlį (*3*) ir suvirškina miniatiūrines būtybes, gyvenančias kiekvienos smiltelės vandeniniame apvalkalėlyje.

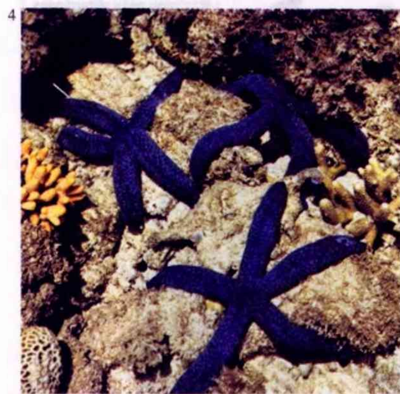
Pajūris žmogui teikia daugiausia poilsį. Kai kur jūrų pakrantėse įsikūrusios nedidelės pramonės įmonės, kurios renka ir perdirba moliuskus, vėžiagyvius ar jūros dumblius. Deja, nei žmogus, nei naminiai gyvuliai negali vartoti maistui daugumos jūros dumblių, todėl iš jų gaminamos naudingos medžiagos — jodas, klijai. Iš kai kurių dumblių gaminami alginatai, vartojami konditerijos ir kitų maisto produktų gamyboje.

Raktas



Krabas *Carcinus* sp veikliausias būna per potvynius. Per atoslūgius jis slepiasi po akmenimis arba tarp jūros dumblių. Krabas *Uca* sp slypi urve per potvynį ir pradeda veikti per atoslūgį

4



4 Jūrų žvaigždės gyvena žemutinėje litoralės zonoje, bet potvynis jas gali nublokšti ir aukščiau. *Linckia laevigata* gyvena Ramiajame vanūše ant koralinių rifų.

5 Jūrų plikažiauniai moliuskai neturi kriauklės, užtat yra įvairesnių spalvų negu sausumos moliuskai. Paveikslėlyje parodytas toks moliuskas, įsitaisęs ant raudonojo dumblio. Kadangi jie nemalonaus skonio, tai išvengia priešų.

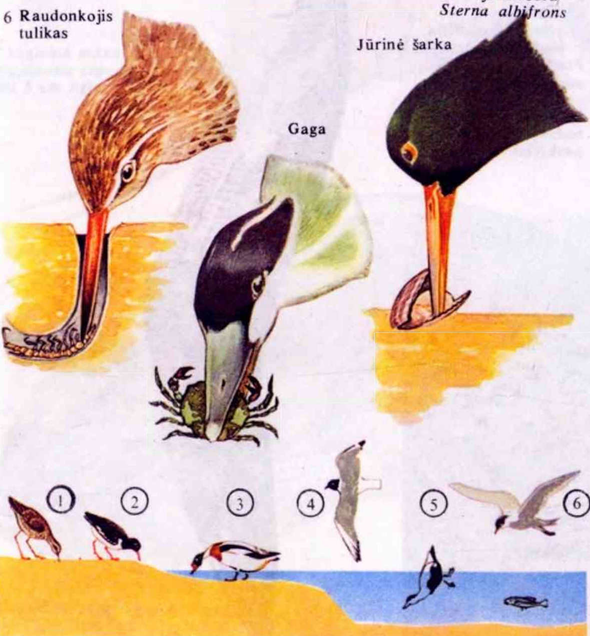
5



7 Dauguma pakrančių gyvųjų organizmų gyvena tik tam tikrose zonose, ir nėra nė vienos augalų ar gyvūnų rūšies, kuri gyventų visoje pakrantėje. Žalieji dumbliai auga aukščiau už kitus, o kanalėtieji rudadumbliai (pelvecijos) randami kartais net ant uolų viršutinėje litoralės zonoje. Dauguma rudadumblių susitelkę vidurinėje zonoje, o laminarijų pasitaiko ir sublitoralėje arčiau jūros. Trapios išvaizdos raudondumbliai daugiausia auga žemutiniame pakrantės ruože. Gyvūnai taip pat susiskirstę pagal zonas. Kai kuriose zonose matomas ryšys tarp tam tikros rūšies gyvūnų ir dumblių, pavyzdžiui, tarp plokščiosios litorinos ir pūslėtojo guveinio. Rūšys, kurios nebijo sausros ir kintančių aplinkos sąlygų, gyvena aukščiausiose litoralės vietose, o rūšys, kurioms reikia pastovių gyvenimo sąlygų, gyvena arčiau jūros.

6 Dauguma paukščių rūšių minta smulkiausiais pakrančių gyvūnais. Kirai tenkinasi bet kuo, tačiau kiti paukščiai minta tik tam tikru maistu. Balų paukščiai, tokie kaip raudonkojai tulikai, ilgu plonu snapu maisto ieško dumble. Jūrinė šarka vienu snapo smūgiu gali atvožti moliusko geldelę. Gagos savo snapais sutriuškina krabų ir jūros ežių kiaukutus.

1 Raudonkojis tulikas *Tringa totanus*
2 Jūrinė šarka *Haematopus ostralegus*
3 Urvinė antis *Tadorna tadorna*
4 Rudagalvis kiras *Larus ridibundus*
5 Gaga *Somateria mollissima*
6 Mažoji žuvėdra *Sterna albifrons*



7

Jūros dumbliai

- Rusvieji dumbliai
- Kanalėtieji rudadumbliai
- Jūros samanos
- *Cladophora rupestris*
- Jūros salotos *Ulva*
- Spiralinis dumblis
- Pūslėtasis guveinis
- Gumbuotasis dumblis
- *Palmaria* sp
- *Laurencia* sp
- Dantytasis dumblis
- Pirštuotoji laminarija
- Kempinis jūros dumblis
- Cukrinė laminarija
- Irkliniai dumbliai

Gyvūnai

- Mažasis pilvakojis
- Ūsakojis *Chthamalus* sp
- Pilvakojis
- *Gibbula lineata*
- Gruoblėtasis pilvakojis
- Paprastoji dubenukė
- Plokščiasis pilvakojis
- Jūrų gilės
- Perlamutrinukė
- Paprastoji midija
- Trimitininkas

Vandenynų augalija ir gyvūnija

Daugiau kaip du trečdalius Žemės paviršiaus užima vandenynai. Didžiulė vandens masė dengia ne tik didelį plotą, bet ir yra labai gili: vandenynų vidutinis gylis viršija 3650 m. Vandenynas yra didžiulė trimatė erdvė, kurioje gyvena begalė skirtingiausių augalų ir gyvūnų rūšių.

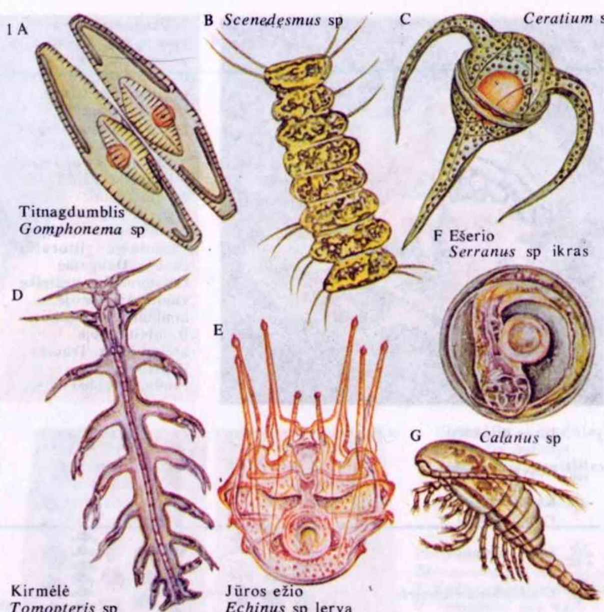
Augalijos ir gyvūnijos rūšių gausumas ar skurdumas kurioje nors vandenyno vietoje labai priklauso nuo srovių sistemos. Ten, kur suteka dvi srovės arba srovės atsimuša į žemyną, iš vandenyno gilumos į gerai apšviestą paviršių atplūsta vandenys, atnešdami naujų maisto medžiagų. Tose vietose labai geros sąlygos klestėti gyvūnams ir augalams.

Gyvybės piramidė
Vandenyne daugiausia yra šalta, tamsu ir gana ramu. Tokios sąlygos lyg ir ne itin palankios gyvybei, tačiau manoma, kad kaip tik čia gyvybė atsirado ir tebeklesti. Jūroje esama visų dabartinių tipų gyvūnų, o kai kurie tipai tik joje ir gyvena. Vandenynuose nėra tik svarbios gyvūnų grupės — vabzdžių. Tačiau vietoj jų labai gausu įvairiausių rūšių vėžiagyvių (krevečių ir giminiškų joms formų). Patys mažiausi vėžiagyviai (*5*) minta smulkiaisiais jūros augalais, kurie yra didžiulės gyvybės piramidės pagrindas. Jai priklauso moliuskai, žuvys, paukščiai ir žinduoliai, kurių gausu jūrose. Šios piramidės pagrindas itin platus, nes beveik 90% jūrų būtybių yra suryjami kitų gyvūnų — taip jau lėmė gamta.

Daugumas organizmų gyvena vandenyno paviršiniuose sluoksniuose, kur daugiau šviesos, tačiau ir pačiose giliausiose vietose yra gyvūnų. Jų likimas priklauso nuo organizmų, kurie grimzta iš viršaus. Jūros dugne gyvenantys organizmai sudaro bentosą, o gyvenantys arčiau vandens paviršiaus vadinami pelaginiais. Pastarieji dar skirstomi į nektoną — aktyviai plaukiojančius organizmus, įstengiančius plaukti prieš srovę, ir planktoną — smulkius organizmus, kurie yra nešiojami vandens srovių. Maži augalai, skendintys vandenyje, sudaro fitoplanktoną, o maži gyvūnai — zooplanktoną (*Raktas*). Laikinai zooplanktonui priklauso didesniųjų gyvūnų jaunikliai, kurie, kol maži, paplinta itin plačiai. Kiti gyvūnėliai, pavyzdžiui, kirmėlės strėlinukės ar mažyčiai irklakojai vėžiagyviai, yra nuolatinė planktono sudėtinė dalis. Jie yra visų didesnių jūros organizmų gyvybės pagrindas.

Gelmių ganyklos
Pamėginę išreikšti jūros produktyvumą sausa augalų mase per metus, matytume, jog tokio pat dydžio jūros ir sausumos plotai yra vienodai našūs, o ypač turtingos estuarijos produktyvumu prilygsta miškams. Tačiau tarp sausumos ir vandenyno augalų yra didžiulis skirtumas. Sausumoje išsivystė daugialąsčiai augalai, pakankamai dideli ir stiprūs, kad išlaikytų savo svorį. Jūros augalams tokios problemos nėra, nes vanduo laiko net atskiras ląsteles. Milijonai ląstelių, sudarančių medžių medieną, fotosintezėje nedalyvauja ir maisto medžiagų negamina; tai tik atrama ir vandens indai. Atviroje jūroje, kur beveik visi augalai yra vienaląsčiai, kiekvienas jų gali dalyvauti fotosintezėje ir gaminti produkciją.

Dar žiūrėk:
Vandenyno gyvūnai 234
Vienaląsčiai gyvūnai 74
Aktinijos hidragyviai ir koralai 76
Medūzos 78
Jūrų ir upių žuvys 124
Banginiai ir delfinai 160
Pajūris tarp potvynio ir atoslūgio 230
Dumbliai 40



1 Vandenyno paviršiuje gyvena planktonas, sunkiai įžiūrimas plika akimi. Perkošus tokį vandenį per tankų tinklą, surinktą planktoną galima stebėti net mažu mikroskopu. Didumą planktono sudaro dumbliai — titnagdumbliai (*A*), žaliadumbliai (*B*) ir šarvuotieji žiuželiniai (*C*). Šie vienaląsčiai gali sukibti į grandines. Panaudodami mineralines medžiagas ir Saulės energiją, dumbliai veikia kaip pirminiai maisto medžiagų gamintojai. Juos kartu su zooplanktonu — žuvų ikrais (*F*), mažomis kirmėlėmis (*D*), irklakojais vėžiagyviais (*G*) ir lervomis (*E*) — ėda kiti gyvūnai, priklausantys mitybos piramidei, kurios pamatas yra planktonas.



2 Klajojantysis albatrosas — didžiausias pietų jūrų paukštis. Visą gyvenimą jis sklando virš vandens, peri atokiose salose. Jo sparnai idealiai prisitaikę sklandyti beveik be jokių pastangų.

Klajojantysis albatrosas
Diomedea exulans
Sparnų tarpugalis 3,5 m



3 Šaltų ir tamsių vandenų gelmėje gyvena labai keisti gyvūnai. Visi jie — ir plėšrūnai, ir maitėdos — priklauso nuo maisto, kuris pasiekia juos iš viršaus. Dauguma šių gyvūnų turi šviečiančius organus. Žuvų, vėžiagyvių ir kalmarų šviečiantys organai gana sudėtingi: juos sudaro lęšis ir šviesą atspindintis sluoksnis, kuris padeda šviesai toliau įsiskverbti į vandenį. Matyt, švytėjimas padeda surasti grobį, atbaido konkurentus ir vilioja partnerius.



4 Gausybė pelikanų, kormoranų ir kitų paukščių Pietų Amerikos vakarinėje pakrantėje minta ančiuviais, kurių pilna Humbolto šaltosios srovės vandenyse. Su šių paukščių išmatomis į jūrą patenka ir mineralinės medžiagos, o salose, kur šie paukščiai peri, kaupiasi jų mėšlas (guanas). Jis yra kasamas ir naudojamas kaip trąša. Tačiau retkarčiais srovės, nešančios planktoną, dėl nežinomų priežasčių pasikeičia, ir planktonas išnyksta. Prasideda didžioji mirties grandinė — vėžiagyviai netenka maisto, o dėl to badauja žuvys bei paukščiai.

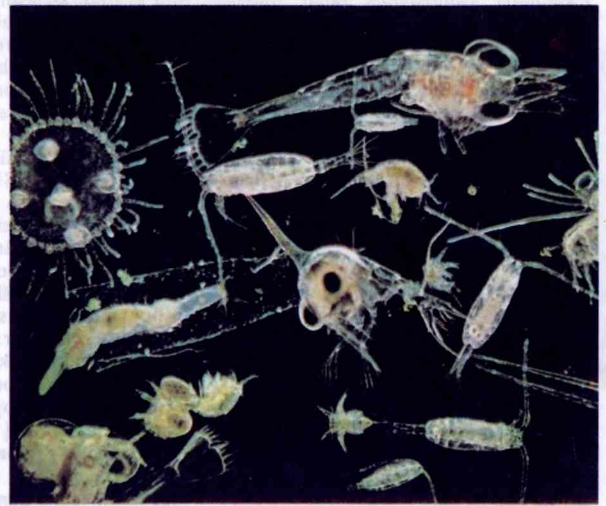
Fitoplanktonas vandenyje pasiskirstęs toli gražu netolygiai. Kaip ir sausumoje, čia yra tuščių plotų, lyg kokių dykumų, kur augalų labai nedaug. Ir priešingai, kai kur jų tiek daug, jog vanduo ten nepermatomas ir įgavęs augalų spalvą — žalias arba rudas. Augalams reikia šviesos ir mineralinių medžiagų, todėl fitoplanktono būna tik paviršiniame keleto šimtų metrų vandens sluoksnyje, kurį siekia saulės spinduliai.

Vandenyno bestuburiai minta filtruodami vandenį, todėl bemaž visos jų grupės — ir mažiausi planktoniniai gyvūnėliai, ir tie, kurie tūno dugne arba yra į jį įsirausę — turi įvairiausių filtruojančių įtaisų. Iš filtruojamo vandens srovės gyvūnai gauna reikalingų maisto medžiagų.

Rifų gyvūnija
Labai specifiška vandenyno gyvenamoji vieta yra koraliniai rifai. Rifas susideda iš koralų kolonijų, kurios yra mažų koralinių polipų veiklos produktas. Koraliniai polipai — duobagyviai, giminiški medūzoms ir aktinijoms. Polipai ima iš jūros vandens kalcio karbonatą ir lipdo iš jo tvirtą kolonijos pamatą. Jie gyvena tik šiltose jūrose, kur žiemą temperatūra nenukrinta žemiau kaip 20 °C. Dažniausiai šalia telkiasi ir jūros dumblių. Tarp dumblių ir polipų susidaro sudėtinga savitarpio priklausomybė. Medžiagos, kurias išskiria jūrų dumbliai, yra naudingos koraliniams polipams, o pastarieji, išskirdami svarbias mineralines maisto medžiagas — fosfatus, nitratus ir kitas,— skatina dumblių augimą.

Greita koralinių rifų medžiagų apykaita sudaro geras gyvenimo sąlygas sudėtingoms ir labai organizuotoms koralinių rifų bendruomenėms. Nustatyta, jog prie Didžiojo Barjerinio rifo gyvena daugiau kaip 3000 gyvūnų rūšių. Ypač daug medūzų ir aktinijų, taip pat ryškių spalvų krevečių, krabų, jūrų žvaigždžių, bežiaunių moliuskų ir holoturijų. Daugumos gyvūnų spalva yra slepiamoji. Pavyzdžiui, ryškiai dryžuota klounžuvė kuo puikiausiai užsimaskuoja margame savo aplinkos fone.

Raktas



Planktonas susideda daugiausia iš plūduriuojančių lervų, tačiau jame yra ir subrendusių organizmų. Judindami miniatiūrinius žiuželius ar kūno ataugas jie plačiai paplinta vandenyne. Kai kurios planktono rūšys suaugusios tampa sėslios

5 Auksaplaukis pingvinas
Eudyptes chrysolophus
Iki 71 cm aukščio

Viršutinis krabaėdžio ruonio žandikaulis

Krabaėdis ruonis
Lobodon carcinophagus
Iki 2,6 m ilgio

Audrapaukštis
Pelecanoides urinatrix
Iki 25 cm ilgio

Banginė eufauzija
Euphausia superba
Iki 5 cm ilgio

Kuprotis *Megaptera novaeangliae*
Iki 15 m ilgio

5 Eufauzijos — bene svarbiausi zooplanktono gyvūnai, panašūs į krevetes. Jie užauga net iki 5 cm. Šie vėžiagyviai, paplitę visuose vandenynuose, turi būdingus švytinčius organus šonuose, ant pilvo ir ant galvos. Antarkties jūrose labiausiai paplitusi banginė eufauzija (*Euphausia superba*) kartu su kitomis gimininingomis planktoninių vėžiagyvių rūšimis sudaro vadinamąjį krilį. Tai pagrindinis šiltakraujų gyvūnų maistas. Kriliu minta Adelės pingvinai, auksaplaukiai pingvinai, audrapaukščiai, krabaėdžiai ruoniai, mėlynieji banginiai, kuprotčiai ir kiti ūsuotieji banginiai. Pirmaisiais gyvenimo metais mėlynasis banginis suėda apie 450 tonų krilio. Dėl verslinės krilio žvejybos vis sunkiau išgyventi ir šiaip jau labai išnaikintiems banginiams.

Vandenyno gyvūnai

Pasaulinis vandenynas labai didelis, jame telpa apie 5 milijardai tonų vandens. Nuo paviršiaus dugno link jis nėra vienalytis. Jame galima skirti keletą zonų (*Raktas*), kurių kiekvienos gyvybė yra savita. Aiškiausiai tai matyti iš vandenyno gyvūnų. Jų pasiskirstymas vandenyne priklauso nuo apšvietimo, temperatūros, slėgimo, druskingumo, vandens srovių, bangavimo.

Gerai apšviesta zona

Mažiausi vandenyno gyvūnai susitelkę pačiame paviršiuje, vadinamojoje eufotinėje zonoje (*1*), kur patenka daugiausia šviesos. Tai zooplanktonas, susidedantis daugiausia iš irklakojų ir kitų smulkių vėžiagyvių, t. p. vėžiagyvių, sudarančių vadinamąjį krilį; čia plūduriuoja ir daugybės jūros gyvūnų, pavyzdžiui, kirmėlių, šukuočių, jūrinių pilvakojų moliuskų, medūzų, kiaušiniai bei lervos.

Patys mažiausi zooplanktono organizmai yra svarbiausi vandenyno augalėdžiai, t. y. minta mikroskopiniais augalais — fitoplanktonu, kuris sudaro pagrindinę vandenyno mitybos grandinių grandį. Didesni zooplanktono organizmai, pavyzdžiui, nedidelės žuvys, medūzos, minta gyvūniniu maistu, taigi jie — plėšrūnai arba maitėdžiai.

Žuvų yra visame vandenyne, tačiau tos, kurios gyvena eufotinėje zonoje, minta beveik vien zooplanktonu; daugelio šių žuvų rūšių mailiumi minta didesnės žuvys. Silkinių žuvų didelę maisto dalį sudaro fitoplanktonas. Galbūt dėl to, kad silkės geba maitintis vandenyno augalais, jų palyginti su kitomis žuvimis žmogus daug sugauna.

Žuvys maisto ieško uoliai, o daugelis scifomedūzų tik pasyviai dreifuoja jūros paviršiuje. Sifonorą fizaliją (*Physalia physalis*) vėjas plukdo lyg laivą su bure, nes jo pneumatoforas kyšo iš vandens.

Eufotinėje zonoje mažų žuvų daugiau būna naktį. Į paviršių jos pakyla iš žemesnės — pelaginės zonos. Tokia migracija padeda žuvims apsisaugoti, nes naktį jomis mintantys plėšrūnai paprastai esti ne tokie aktyvūs. Be to, dieną nusileidusios į vėsesnį vandenį, šios žuvys sutaupo energijos, nes, nukritus kūno temperatūrai, sulėtėja medžiagų apykaita.

Naktį viršutinį vandenyno sluoksnį apšviečia kai kurių švytinčių planktoninių organizmų šviesa. Manoma, kad tai planktonui ne tik netrukdo, bet ir naudinga, nes planktonu mintančias žuveles šviesoje geriau pastebi jas gaudantys stambesni plėšrūnai. Įdomu tai, kad planktoninius organizmus švytėti skatina pačių žuvų buvimas.

Jūros žinduoliai — banginiai, ruoniai, delfinai gali panirti labai giliai, tačiau paprastai laikosi viršutinėje zonoje, nes turi iškilti į paviršių įkvėpti oro. Bedančiai, arba ūsuotieji, banginiai toje zonoje laikosi dar ir todėl, kad čia gyvena rūšys, kuriomis jie minta.

Grobuonys ir apsauga nuo jų

Vidurinėje, arba mezopelaginėje, vandenyno zonoje gyvena miriadai žuvų, kartu daug ir didelių bestuburių kalmarų, aštuonkojų ir krevečių. Čia laikosi ir aktyvūs jūrų plėšrūnai. Nuo jų nėra kur pasislėpti, todėl mezopelagialės gyviai turi turėti apsigynimo priemonių (pavyzdžiui, scifomedūzos *Rhizostoma* ir *Cyanea* turi dilgiųjų

Dar žiūrėk:

Vandenynų augalija ir gyvūnija 232

Vienaląsčiai gyvūnai 74

Aktinijos, hidragyviai ir koralai 76

Dumbliai 40

Galvakojai moliuskai 88

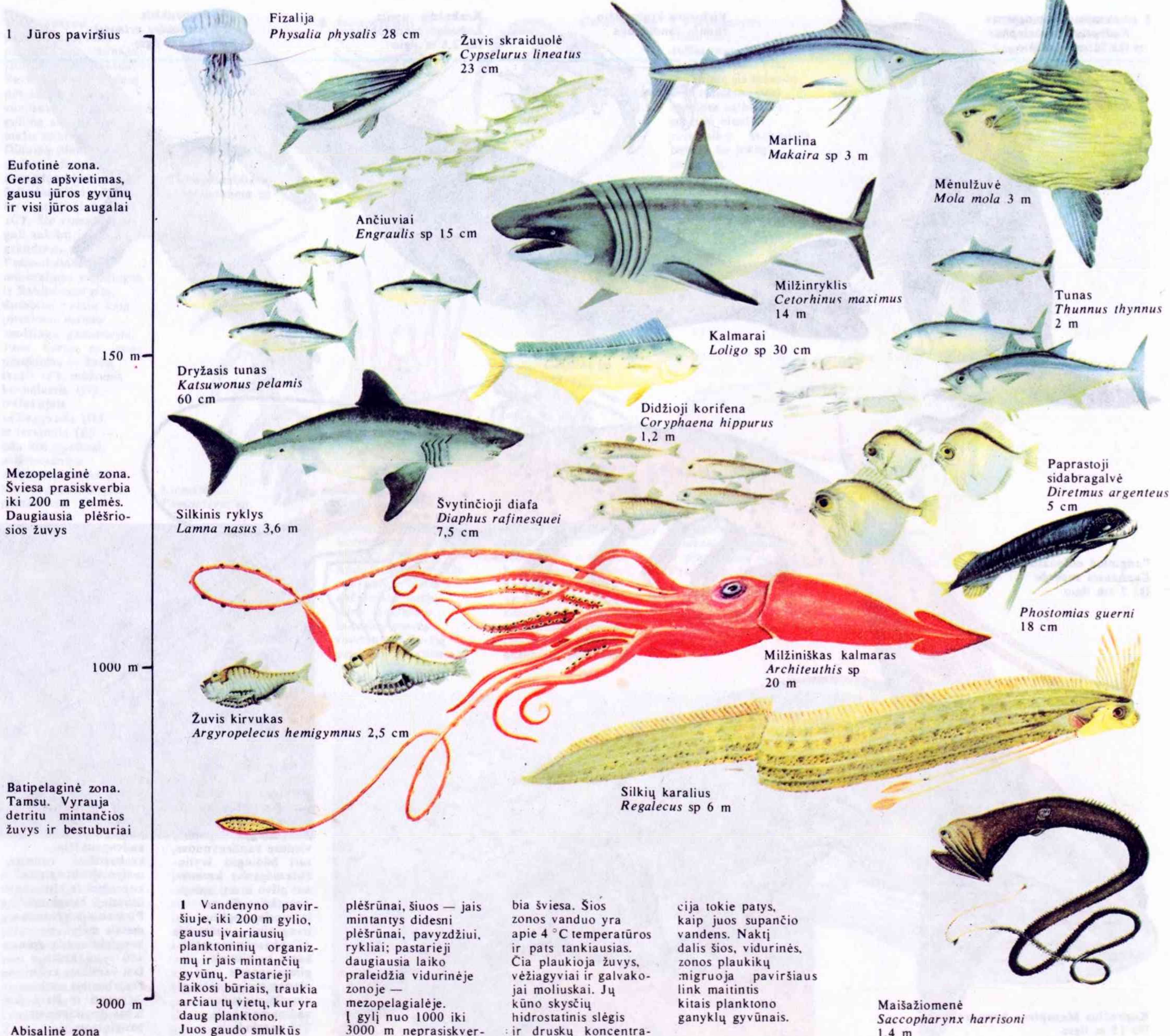
Krabai ir vėžiai 94

Vėžiagyviai ir kiti nariuotakojai 98

Jūrų žvaigždės ir jūrų ežiai 112

Jūrų ir upių žuvys 124

Gyvatės, driežai ir vėžliai 130



1 Vandenyno paviršiuje, iki 200 m gylio, gausu įvairiausių planktoninių organizmų ir jais mintančių gyvūnų. Pastarieji laikosi būriais, traukia arčiau tų vietų, kur yra daug planktono. Juos gaudo smulkūs plėšrūnai, šiuos — jais mintantys didesni plėšrūnai, pavyzdžiui, rykliai; pastarieji daugiausia laiko praleidžia vidurinėje zonoje — mezopelagialėje. Į gylį nuo 1000 iki 3000 m neprasiskverbia šviesa. Šios zonos vanduo yra apie 4 °C temperatūros ir pats tankiausias. Čia plaukioja žuvys, vėžiagyviai ir galvakojai moliuskai. Jų kūno skysčių hidrostatinis slėgis ir druskų koncentracija tokie patys, kaip juos supančio vandens. Naktį dalis šios, vidurinės, zonos plaukikų migruoja paviršiaus link maitintis kitais planktono ganyklų gyvūnais.

ląstelių) arba gebėti gerai plaukti, išlavėjusiais jutimų organais anksti pajusti artėjantį priešą. Todėl visų mezopelagialės žuvų, tiek plėšrūnių, tiek ir aukų, kūnas labai aptakus, toks kaip, pavyzdžiui, dryžojo tuno (*Katsuwonus pelamis*) arba silkinio ryklio (*Lamna nasus*). Apsisaugoti padeda ir laikymasis bandomis (*2*) bei bioliuminescencija (*3*).

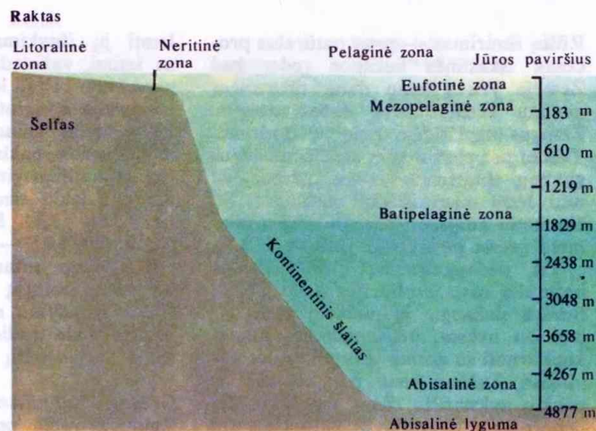
Gelmių gyventojai

Gelmių, arba batipelagialės, gyvūnų gyvenimas labai priklauso nuo lavonų, kurie grimzta į šią zoną iš viršaus (iš mezopelaginės ir eufotinės zonų), „lietaus". Nors batipelagialė nėra iki galo ištirta, manoma, kad joje gyvena daugiau kaip 2000 žuvų rūšių ir maždaug tiek didesniųjų bestuburių. Daugelį šių gyventojų pavyko nufotografuoti, privilioj us fotokameromis, kitų randama banginių ir kardžuvių skrandyje.

Vandenyno gelmėse, kur visai tamsu, šalta, didelis slėgis, per evoliuciją atsirado keistų, kartu ir įdomių gyvūnų rūšių (*6*). Dauguma gelmių žuvų mažos, tik iki 30 cm ilgio. Daugelis jų plaukioja plačiai išsižiojusios. Daugiau kaip 60% gelmių gyvūnų turi švytinčiuosius organus; patys dažniausiai yra tamsių spalvų. Bioliuminescencija padeda šioms rūšims atpažinti lytinius partnerius ir trikdo priešą.

Priedugniniai gyvūnai skirtingame gylyje vis kitoki. Dauguma dugno gyventojų minta detritu. Nemažai šių bentosinių rūšių yra ir palyginti sekliuose žemynų šelfo vandenyse. Čia gyvena midijos ir kiti dvigeldžiai moliuskai, daugiašerės žieduotosios kirmėlės, holoturijos, krabai, jūrų ežiai ir jų giminaičiai, plekšnės.

Vandenyno abisalės gyvybė ištirta gana menkai. Tačiau, ištyrus gelmių iki 2000 m gylio fauną prie Kalifornijos krantų, rasta rūšių, gerai prisitaikiusių gyventi labai šaltuose arktiniuose vandenyse.



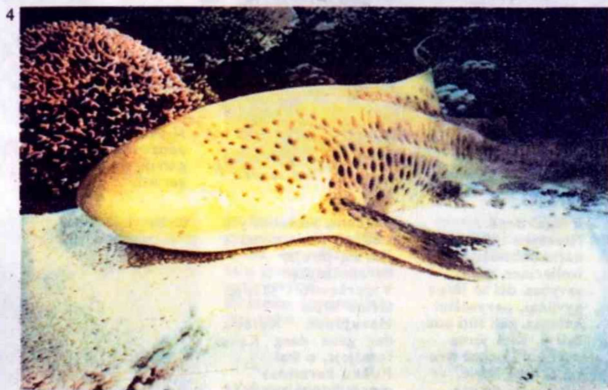
Vandenyno sluoksniai — įvairi gyvenamoji aplinka. Čia yra beveik peršviečiamo vandens paviršiaus, prieblandos ir beveik amžinos gelmių tamsos zonos. Visose gyvena prisitaikiusios tam tikros gyvūnų rūšys. Įprastinė žuviai tuno ir ryklio, gyvenančių eufotinėje ir mezopelaginėje zonose, kūno forma (*1*) labai skiriasi nuo abisalinės zonos žuvų kūno formos (*6*). Žolėdžiai susitelkę eufotinėje zonoje, plėšrūnai — pelaginėse zonose, mintantys detritu — jūros dugne. Medžiagos nuolat grįžta į paviršių dėl jūros vandens maišymosi



2 Daugelis žuvų, pavyzdžiui, iš *Gaterin* genties, gyvena tuntais — milžiniškomis žuvų sankaupomis, kurių kiekviena elgiasi tarsi vienas individas. Tokia gyvensena padeda apsisaugoti nuo priešų. Be to, susitelkusioms į tuntus žuvims lengviau apsivaisinti, nes dauguma jų paprastai esti panašaus dydžio ir amžiaus. Vado nebūna, kuria kryptimi plaukti, pasirenka visas tuntas.



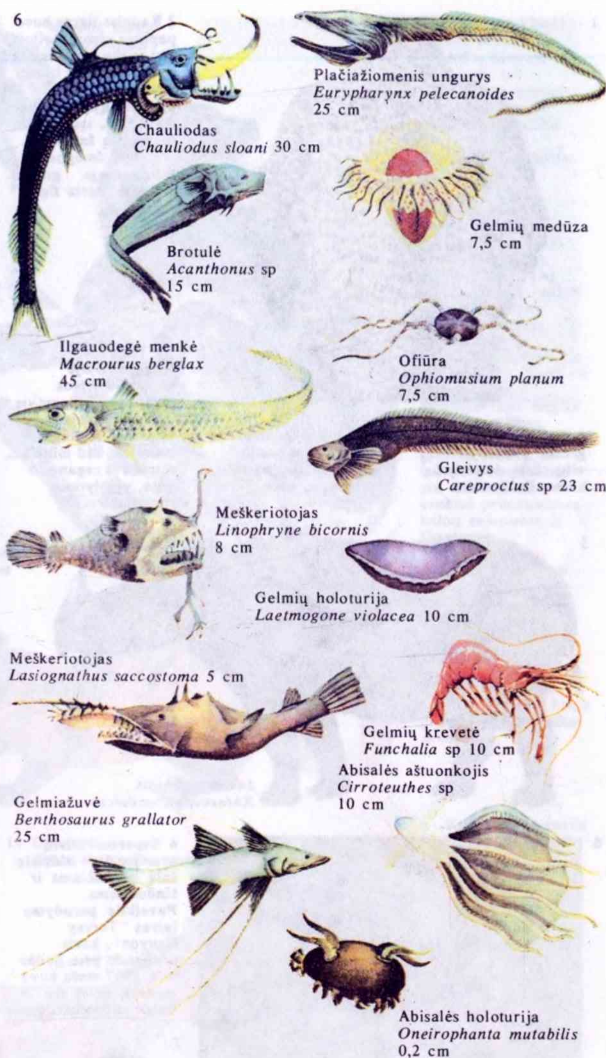
3 Pelaginė gelmių žuvis *Sternoptyx diaphana* švyti. Vienas šviesos šaltinių amžinai tamsiose vandenyno gelmėse yra jos liuminescencuojančių organų skleidžiama šalta šviesa. Plėšrios gelmių žuvys turi milžiniškus nasrus. Ten, kur visai nepatenka šviesos, yra tik keletas žuvų rūšių, kuriomis galima misti, todėl plačios žiotys būtinos žuviai, kad pagautų tiek maisto, kiek reikia gyvybei.



4 Dėmėtasis ryklys (*Holohalaelurus regani*) priklauso nedidelių katinių ryklių, paplitusių visuose vandenynuose, šeimai. Ši rūšis gyvena Afrikos pakrančių vandenyse. Maisto ieško, kaip ir kiti šios šeimos rykliai, priedugninėje zonoje arba ant dugno. Slidžią auką pagauna ir nesunkiai išlaiko burnoje, nes turi aštrius, panašius į adatas, dantis, kurie nuaugę į burnos vidų.



5 Barzdotoji skorpena (*Synanceja verrucosa*) — tipiška priedugninė žuvis. Jos kūno spalva nesiskiria nuo aplinkos. Nugaros pelekas su aštriais dygliais ir nuodų liaukomis; jų nuodai pavojingi priešui, žmogui gali būti ir mirtini. Barzdotoji skorpena tyliai tūno jūros dugne, tykodama grobio, puola jį staiga, atsispyrusi stipriais krūtinės pelekais.



6 Dauguma vandenynų gyvūnų, gyvenančių giliau negu 3000 m, yra gana keistos kūno formos, prisitaikę gyventi labai šaltame ir tankiame vandenyje. Šioje dervos tamsumo vietoje šviečia tik bioliuminescuojantys daugumos rūšių organai. Apie 75% laisvai plaukiojančių gelmių žuvų rūšių, sudarančių apie 90% visų individų, turi švytėjimo organus. Pačios jos mažos, tik nedaugelis užauga ilgesnės kaip 30 cm. Dauguma dugno žuvų, panašių į ilgauodegę menkę, dažniausiai šiek tiek ilgesnės, bet tik todėl, kad turi ilgesnę uodegą. Keletas šių bentosinių būtybių turi švytinčius organus, bet gali maitintis ir tamsoje.

Nykstantys žinduoliai

Rūšių išmirimas — gana natūralus procesas: iškastinės liekanos rodo, kad Žemėje yra gyvenę daug tūkstančių gyvūnų rūšių, kurių dabar nebėra. Žmogus neprisidėjo prie jų išmirimo. Tačiau per paskutinius kelis šimtmečius gyvūnų išmirimas gerokai paspartėjo: nuo 1600 metų išnyko mažiausiai 36 žinduolių rūšys, ir dar 120 rūšių šiuo metu gresia pavojus išnykti.

Tik nedaugelis šių rūšių pasiekė natūralią savo evoliucijos baigtį. Evoliucinė pažanga jų nepalietė, ir jos pamažu nyksta, neįstengdamos nuolat konkuruoti su geriau prisitaikiusiais gyvūnais. Tačiau bent jau keturios iš penkių nykstančių rūšių tapo retos dėl nedoro arba neprotingo žmonių elgesio su gyvūnais.

Žmogaus atsakomybė

Žmogus visais laikais medžiojo. Kai kurie zoologai net linkę manyti, kad senovinis žmogus yra prisidėjęs prie daugelio Amerikos žinduolių nykimo, nes buvo neįveikiamas jų priešas. Ir vis dėlto tradicinė laukinių žvėrių medžioklė dėl mėsos ir kailio vargu ar galėjo lemti jų išnykimą. Juk kai eskimas su ietimi, važiuodamas šunų kinkiniu, persekiojo baltąjį lokį (*Raktas*), jo grobis galėjo apsiginti arba pabėgti. Šiuo metu kailių kainos sparčiai kyla dėl padidėjusios paklausos, o visureigiai ir automatiniai ginklai gerokai palengvino šių lokių medžioklę. Jeigu šiaurinės šalys — JAV, Kanada, Danija, Norvegija ir TSRS — nebūtų 1973 metais pasirašiusios sutarties, kuri draudžia bet kokią baltųjų lokių medžioklę, išskyrus gaudymą moksliniams tikslams ir medžioklę tradiciniais būdais, baltasis lokys jau būtų išnykęs.

Grėsmė žinduoliams

Žmogaus verslų poveikį gyvajai gamtai visiškai pakeitė trys veiksniai: nauja technologija, pasaulinė rinka ir vis spartesnis žmonijos gausėjimas. Šautuvai, optiniai taikikliai, lėktuvai ir džipai su specialiais žibintais tapo žvėrims pražūtingi. Perspektyva brangiai parduoti kailius dar labiau skatina medžiotojus.

Dėl žmogaus gobšumo daugelis rūšių gali greit išnykti. Šį procesą pradėjo dar burlaivių jūreiviai, kurie ant Arkties ledų žudė tūkstančius ruonių jauniklių ir didžiulėse statinėse lydė jų taukus. Tas pats procesas tęsėsi ir 8-ajame dešimtmetyje, kai TSRS ir Japonijos banginių medžiojimo flotilės su harpūninėmis patrankomis ir plaukiojančiais fabrikais medžiojo banginius Antarkties vandenyse taip pat negailestingai, kaip anglai, norvegai ir amerikiečiai naikino banginių kaimenes Arktyje prieš šimtą metų.

Kritiškiausioje būklėje atsidūrė mėlynasis banginis (*5*) — didžiausias gyvūnas iš visų kada nors gyvenusių Žemėje. Jo ilgis siekia 30 metrų, masė — iki 100 tonų; jis yra triskart sunkesnis už stambiausią dinozaurą. Kadaise mėlynųjų banginių vien Antarktyje buvo 200 000, 1963 metais jų nebeliko nė tūkstančio. Dabar mėlynuosius banginius visuose vandenynuose gina įstatymas, tad jų po truputį lyg ir gausėja.

Dauguma žinduolių rūšių, beje, nyksta ne dėl to, kad žmogus juos sąmoningai persekiotų. Kai kurios rūšys, ypač vandeninės, kenčia nuo teršimo (*6*). Pavyzdžiui, Pirėnų kurmėnas — vabzdžiaėdis gyvūnas, panašus į vande-

Dar žiūrėk:

Nykstantys paukščiai 238

Nykstančios rūšys 240

Niokojantis žmogus 242

Kuriantis žmogus 244

Zoologijos ir botanikos sodai 246

Žinduolių klasifikacija 148

1



1 Kailinių mada gresia pražudyti visų rūšių dėmėtąsias kates. Didžiausias pavojus tyko leopardo (iš jo kailio pasiūti šie kailiniai), jaguaro, oceloto ir irbio.

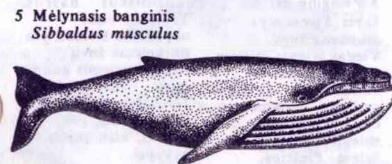
2 Kadaise tigras buvo paplitęs visoje Azijoje. Tai miškų ir džiunglių gyventojas. Jis labai nukentėjo dėl gyvenamųjų plotų mažėjimo, tačiau didžiausią žalą jam darė žmogus su šaunamuoju ginklu. Indijoje įkurta tigrų rezervatų.

2 Tigras
Panthera tigris



3 Indonezijoje beliko 50 Javos raganosių, ir jiems vis dar yra pavojaus išnykti. Klaidingai manoma, kad milteliai, sutrinti iš raganosio rago, yra lytinis stimuliatorius.

5 Mėlynasis banginis
Sibbaldus musculus



3



Javos raganosis
Rhinoceros sondaicus

4



Kuprėjus
Bos sauveli

4 Kuprėjus — laukinis jautis, gyvenantis Kambodžos miškuose,— ko gero yra jau visiškai kareivių išnaikintas. Jį būtų galima buvę panaudoti Azijos galvijų veislėms gerinti.

5 Mėlynasis banginis — didžiausias pasaulio gyvūnas. Jis buvo beveik išnaikintas dėl mėsos ir taukų. Dabar šių banginių lyg ir daugėja, bet jų skaičius vis dar nesiekia nė tūkstančio.

6



6 Supertanklaivių avarijos daro didžiulę žalą paukščiams ir žinduoliams. Paveiksle parodytas laivas "Torrey Canyon", kuris nuskendo prie Scilės salų 1967 metų kovo mėnesį; prieš tai jis buvo subombarduotas ir ilgai degė. Ištekėjusi iš laivo nafta pažeidžia izoliacines kailio savybes, dėl to jūros gyvūnai, pavyzdžiui kalanas, gali žūti nuo šalčio. Kita jūros gyvūnų nelaimė yra pesticidai, kurie užnuodija maistą.

7 Ruonis vienuolis yra visiškai išnaikintas Karibų jūroje, beveik išnykęs Viduržemio jūroje, tačiau išliko Havajuose. Kalanų dar gana daug Kalifornijoje, o štai Pirėnų kurmėnas nesulaikomai nyksta.

Pirėnų kurmėnas
Galemys pyrenaicus



7

Ruonis vienuolis
Monachus sp





Kalanas
Enhydra lutris

ninį kirstuką,— gyvena skaidriose Pietų Prancūzijos, Ispanijos ir Portugalijos kalnų upėse. Dėl hidroelektrinių statybos, upių vandens naudojimo drėkinimui, jo užteršimo kurmėnas praranda tyrą, deguonies prisodrintą vandenį.

Introdukcija ir natūralios aplinkos naikinimas

Pavojų laukiniams gyvūnams kelia introdukuojamos naujos rūšys. Kloakiniai Australijos žinduoliai kentėjo nuo tokių introdukcijų, prasidėjusių dar prieš 10 000 metų, kai aborigenai atsigabeno medžioklinį šunį dingą.

Be abejonės, didžiausias pavojus gyvūnams — tai jų gyvenamųjų vietų naikinimas (*8*). Žmonės aria stepes, kerta drėgnuosius miškus, tvenkia upes, sausina pelkes, tiesia kelius, pristato visur miestų, ir jiems nerūpi, jog kai kuriems žvėrims nebeliks kur gyventi ir jie turės išnykti. Plačiosios Jungtinių Amerikos Valstijų prerijos, kuriose sijų genties indėnai kitados medžiojo bizonus, nūnai yra suartos, jose auga javai ir ganosi galvijai. Bizonų išliko tik keliuose rezervatuose, o smulkesni žinduoliai, kaip antai prerijų šuniukai ir juos medžiojantys juodakojai šeškai, bemaž visiškai išnyko (*9*).

Svarbiausias moralinis argumentas, kodėl jokia žinduolių rūšis neturi išnykti, toks: nejaugi mes norime, kad mūsų vaikai pažintų, tarkim, raganosį, tik iš iliustruotų knygų? Tačiau dar svaresni yra praktiniai motyvai: būtina išsaugoti ateičiai laukinių žinduolių genofondą. Juk galvijų, pavyzdžiui, negalima auginti daugelyje Afrikos ir Australijos sričių, o gyvenusios ten natūralios laukinių kanopinių ir kengūrų populiacijos buvo beatodairiškai išnaikintos. Azijoje pasitaikantys laukiniai jaučiai — kuprėjai (*4*) — galėjo praversti kryžminimui su naminiu Indijos ir Tolimųjų Rytų zebu.

Gamtos apsauga yra nedalijama. Jei norime išgelbėti nuo išnykimo retą žinduolį trumpauodegį indrį (*9*), turime išsaugoti drėgnuosius Madagaskaro miškus, kuriuose jis gyvena. O išsaugoję šiuos miškus, neprarasime ir laukinio augalo *Coffea bertrandii*, kuris galbūt kada nors padės selekcininkams išauginti kavos pupeles be kofeino.

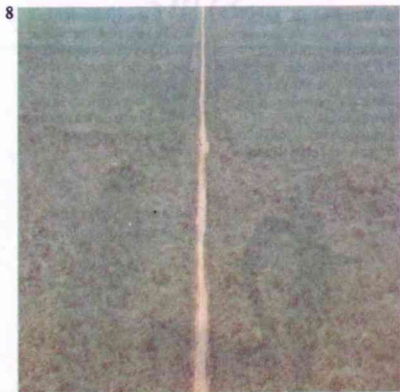
Raktas



Baltasis lokys
Ursus maritimus

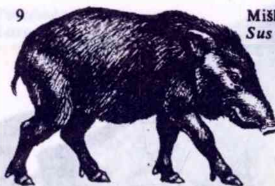
Didžiausias laukinių gyvūnų priešas — žmogus, kuris teršia ir naikina jų gyvenamąsias vietas, įveža naujas konkuruojančias rūšis, medžioja. Šiuo metu maždaug šimtui dvidešimčiai žinduolių rūšių gresia išnykimas. Baltųjų lokių (*Ursus maritimus*) dabar jau daugėja, nes juos gina tarptautinės sutartys.

8



8 Didžiausią pavojų laukiniams gyvūnams kelia jų gyvenamųjų vietų naikinimas. Pavyzdys — Transamazonijos automobilių magistralės tiesimas. Kertant miškus, naikinamos gyvūnų buveinės.

9



Miškinė kiaulė
Sus salvanius



Trumpauodegis indris
Indri indri

9 Ši miškinė kiaulė gyvena Himalajų papėdžių pievose ir miškuose, kur didžiuliuose plotuose yra įveisiamos arbatos plantacijos arba atliekami miškotvarkos darbai. Indriai gyvena Madagaskaro drėgnuosiuose miškuose, kurie sparčiai nyksta dėl kirtimų ir gaisrų. Akiniuotieji lokiai gyvena Andų aukštikalnių miškuose. Nors dėl žmonių gyvenviečių jų skaičius sumažėjo, jie vis dar dažni Ekvadore ir Bolivijoje. Ispanijos lūšis mėgsta neliestus miškus, kur ji susiranda grobio, todėl šiais laikais ji aptinkama jau tik keliuose sunkiai prieinamuose kalnų rajonuose ir Donjanos nacionaliniame parke Gvadalkivyro deltoje. Juodakojis šeškas, Amerikos vakarinių prerijų gyventojas, sparčiai nyksta, nes ariant žemes naikinami smulkūs graužikai — prerijų šuniukai, kurie yra pagrindinis šeško grobis.

Ispanijos lūšis
Felis lynx pardina

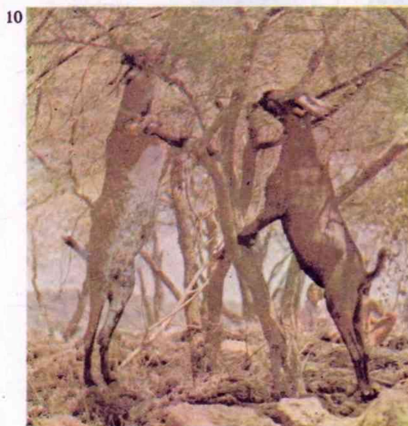


Akiniuotasis lokys
Tremarctos ornatus



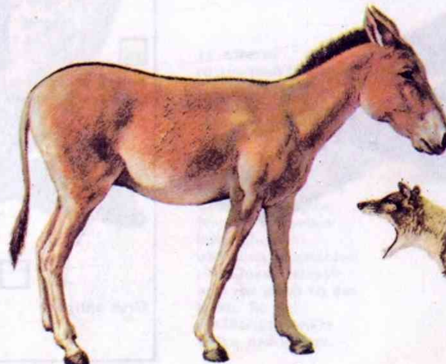
Juodakojis šeškas
Mustela nigripes

10



10 Sulaukėję naminiai gyvuliai, pavyzdžiui, ožkos, daro didelę žalą gamtos ekologinei pusiausvyrai. Būdamos nepasotinamai rajos, ožkos sunaikina vietinių laukinių žinduolių maisto išteklius.

11 Gyvulininkystė išstūmė onagrą į nualintas Šiaurės Irano ganyklas. Vabzdžiaėdžiui Kubos plyšiadančiui labai pavojingos įvežtos mangustos. Sterblinis vilkas labai retas, pasitaiko tik Tasmanijoje; Australijoje jį išnaikino šuo dingo, aborigenų atgabentas iš Azijos.



11 Onagras
Equus hemionus onager



Kubos plyšiadantis
Solenodon cubanus

Sterblinis vilkas
Thylacinus cynocephalus

Nykstantys paukščiai

Beveik 350 rūšių ir porūšių gresia išmirimas, tačiau įvairiuose žemynuose nykstantys paukščiai pasiskirstę netolygiai. Didžiausias pavojus yra kilęs tiems, kurie paplitę nedideliame, atskirtame nuo kitų areale: nuošalioje gyvenamoje vietoje arba vandenynų salose.

Padėtis įvairiose srityse

Palearktikoje (Eurazijoje) pavojus išnykti gresia 30 paukščių rūšių; 8 iš jų gyvena Europoje ir Šiaurės Afrikoje, 22 — Azijoje, į šiaurę nuo Himalajų. Apskritai, Palearktikos paukščiai yra plačiai paplitę žemynuose, tačiau kai kuriose vietose paplitusioms rūšims, pavyzdžiui, Ispanijoje gyvenančiam karališkajam ereliui (*4*), vis dar gresia pavojus išnykti.

Kitose srityse nykstančių paukščių rūšių yra palyginti nedaug: Etiopinėje srityje (Afrika) — 16, Indijos—Malajų — 38 ir Nearktikos srityje (Šiaurės Amerika) — 39. Kai kurios rūšys, pavyzdžiui, baltasnapis genys (*2*), gyvenantis gūdžiuose pelkėtuose miškuose, ir amerikinė gervė (*1*), kuri veisiasi atokiuose tundros ežeruose, labai nukentėjo dėl to, kad sumažėjo natūrali gyvenamoji aplinka ir yra negailestingai medžiojama.

Neotropinėje (Pietų ir Centrinė Amerika) ir ypač Australinėje srityje yra išlikę daugiau senovinių paukščių rūšių, negu Šiaurės pusrutulyje. Šioms evoliuciniu požiūriu unikalioms formoms turbūt gresia savaiminis išnykimas; žmogus tik pagreitina šį procesą, niokodamas jų gyvenamąsias vietas ir įveisdamas ėdrių žinduolių — šunų, kačių, kiaulių, ožkų, šermuonėlių, žiurkių ir lapių. Šie gyvūnai puola perinčius ant žemės arba neskraidančius (bėgiojančius) paukščius, ėda augalus, kuriais minta paukščiai. Dėl to į nykstančių paukščių sąrašus 1975 metais buvo įrašytos 69 Neotropinės ir 41 Australinės srities paukščių rūšys.

Daugiausia paukščių rūšių (daugiau kaip 100), kurioms gresia pavojus išnykti, gyvena vandenynų salose. Jose yra palyginti nedaug rūšių, patekusių čia iš žemyno. Iš apsigyvenusių salose kai kurių rūšių susidarė skirtingos rasės ir netgi naujos rūšys, bet dėl nedidelės paplitimo teritorijos didelių jų populiacijų niekada nebuvo. Jiems gresia pavojus išnykti dėl žmogaus veiklos.

Ramiojo vandenyno salose išnykimo grėsmė iškilo 84-ioms paukščių rūšims. Ypač nyksta Havajų salų paukščiai — 29 rūšys beveik baigia išmirti.

Apskritai manoma, kad 32% visų paukščių, kuriems gresia pavojus išnykti, yra savaime reti dėl natūralių priežasčių. Dar 24% gali išnykti dėl medžioklės, 11% — įvežus plėšriųjų gyvūnų, 3% — atgabenus konkurentų. Likusiems 30% retų paukščių rūšių didžiausią žalą daro jų gyvenamųjų vietų naikinimas.

Gelbėjimo priemonės

Duomenis apie paukščius, kuriems kilo rimtas pavojus išnykti, taip pat apie kitus gyvūnus ir augalus, renka Tarptautinė gamtos ir jos išteklių apsaugos sąjunga (TGAS) — tarptautinė mokslinė organizacija, kurios vyriausioji būstinė yra Šveicarijoje. TGAS išleido išsamią Raudonąją knygą, į kurią įtrauktos visos nykstančių žinduolių, paukščių, roplių, varliagyvių, žuvų ir augalų rūšys.

Dar žiūrėk:
Nykstantys žinduoliai 236
Nykstančios rūšys 240
Niokojantis žmogus 242
Kuriantis žmogus 244
Zoologijos ir botanikos sodai 246
Salų paukščiai 146
Paukščių klasifikacija 134



1 Amerikinė gervė
Grus americana

1 Amerikinė gervė, gyvuojanti nuo dinozaurų laikų, retas ir nykstantis paukštis jau buvo tada, kai į Šiaurės Ameriką įžengė baltaodis žmogus. Nuo 1922 ir 1955 metų nebuvo rasta nei vieno šio paukščio lizdo, o vėliau pavyko surasti tik vieną išlikusią gervių koloniją Vud Bafalo nacionaliniame parke (Kanada). 1975 metais liko tik 50 amerikinės gervės individų. Žiemoti paukščiai skrenda 3700 km į Teksasą, ir nuolat tvyro pavojus, kad kelyje dalis jų bus pašautos medžiotojų, kurie painioja jas su kanadinėmis gervėmis. Amerikinė gervė kasmet deda du kiaušinius, tačiau išperi tik vieną jauniklį, todėl dalį kiaušinių buvo bandyta išperėti dirbtinai, kad padidėtų gervių natūrali populiacija.



2 Baltasnapis genys
Campephilus principalis

2 Baltasnapis genys yra vienas rečiausių pasaulio paukščių. JAV pietuose jis galbūt jau išnykęs. Šis neliestų pelkėtų miškų gyventojas yra nepaprastai baikštus ir gali apleisti lizdą, net jeigu jį tik stebi. Kažkada indėnų vadai puošdavo savo diržus šio genio snapu ir plunksnomis. Šiuo metu, kertant miškus, sunaikinta dauguma medžių, kuriuose genys peri.



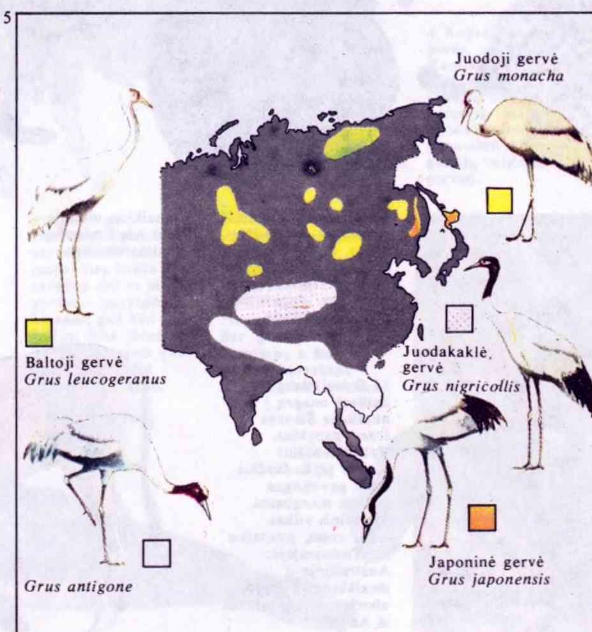
3 Tačianovskio kragas
Podiceps taczanowskii

3 Tačianovskio kragas gyvena Chunino ežero, kuris yra 4084 m aukštyje Peru Anduose, sekliuose vandenyse. Ežeras buvo smarkiai teršiamas gavybos pramonės atliekomis, nutekamuoju vandeniu ir nuplaunamomis nuo eroduotų laukų žemėmis. Laimei, Peru greitu laiku paskelbs šį vaizdingą ežerą nacionaliniu parku.

4 Kažkada karališkasis erelis gyveno Maroke, Alžyre, Ispanijoje ir Portugalijoje. Tačiau 1975 metais jis veisėsi tik keliuose Ispanijos kalnų rajonuose ir paskutiniame Europos natūralios gamtos kampelyje — Koto Donjanos nacionaliniame parke (netoli Sevilijos). Reikia manyti, kad šiam ereliui labiau negu kitiems Europos paukščiams gresia pavojus išnykti, nes tėra išlikę mažiau negu 100 individų. Nors jis yra gerai apsaugotas Donjano veisimosi vietose, gana greitai gali išmirti, jeigu fermeriai nesiliaus jo naikinę už parko ribų.



4 Karališkasis erelis
Aquila heliaca



5 Azijinės gervės — pleistoceno šiltų drėgnų pelkių reliktas. Šių paukščių niekada nebuvo gausu, o dabar jų gerokai sumažėjo dėl medžioklės ir dėl pelkių, kuriose jos veisiasi ir žiemoja, sausinimo. Grakšti japoninė gervė, užimanti ypatingą vietą japonų folklore ir legendose, viduriniais amžiais buvo rūpestingai diduomenės saugoma. Ji gerai veisiasi nelaisvėje, ir šiuo metu 33% populiacijos laikoma zoologijos soduose. Mūsų laikais dėl rūpestingo saugojimo jų kiekis pamažu didėja. Žiemojančios Japonijoje juodosios gervės padėtis kiek geresnė. Labai mažai kas žinoma apie juodakaklę gervę, kuri veisiasi nuošaliuose Centrinės Azijos aukštikalnių ežeruose.

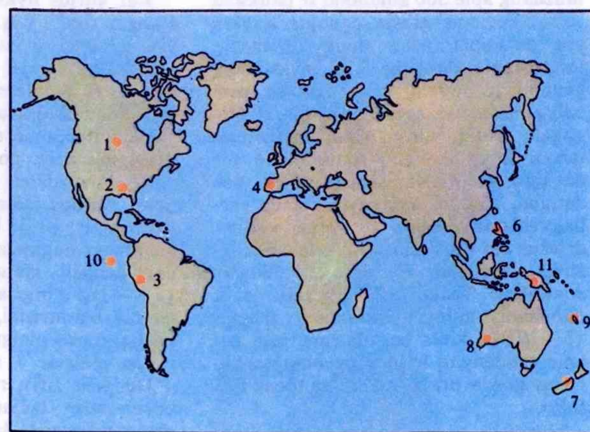
TGAS sąrašuose pateikiami duomenys apie dabartinį ir ankstesnį visų nykstančių rūšių paplitimą, jų kiekį, galimas nykimo priežastis, apie esančių nelaisvėje individų kiekį ir jų dauginimosi potencialą, ir pagaliau, apie priimtas ir siūlomas apsaugos priemones. Sąrašai yra pažymėti spalvų kodais: rūšys, kurių kiekis pastebimai atsikuria ir kurioms daugiau negresia greitas išnykimas, aprašomos žaliuose puslapiuose, o rūšys, priartėjusios prie išnykimo ribos — raudonuose.

TGAS specialistai, remdamiesi mokslo duomenimis, nusprendžia, kokių reikia imtis priemonių vienai ar kitai rūšiai gelbėti, derina gamtosaugos projektus su įvairių valstybių vyriausybėmis. Ne mažiau svarbu šias programas įgyvendinti praktiškai. Tuo daugiausia rūpinasi Pasaulinis gamtos apsaugos fondas (PGAF). PGAF yra tarptautinė organizacija, kurios centras, kaip ir TGAS, yra Šveicarijoje, mažame Moržo miestelyje, netoli Ženevos. Daugelje šalių yra šios organizacijos nacionaliniai komitetai. Fondas propaguoja gamtos apsaugą, kaupia lėšas, įtikinėja įvairių šalių vyriausybes imtis ryžtingų priemonių gyvosios gamtos turtams išsaugoti, be to, teikia finansinę paramą TGAS planams įgyvendinti.

Žmonės privalo padėti

Bendra TGAS ir PGAF veikla padėjo išgelbėti nuo pražūties daug paukščių rūšių ir atkreipė dėmesį į daugelį kitų gyvūnų. Be šių organizacijų pastangų vargu ar būtų pavykę įsteigti Koto Donjanos draustinį, kuriame saugomas karališkasis erelis (*4*), o Galapagų suopis (*10*) galėjo visai išnykti. Nors piniginiai ištekliai ir geras patarimas yra svarbūs veiksniai, gamtosaugos priemonių sėkmė daugiausia priklauso nuo vietos gyventojų iniciatyvos. Jeigu, pavyzdžiui, perujiečiai nebūtų nustoję teršti Chunino ežero, tai neskraidantis Tačanovskio kragas (*3*), kuris jame veisiasi, būtų seniai išmiręs; tik patiems filipiniečiams lemta nuspręsti, ar jie nori matyti beždžionėdį erelį (*6*), sklandantį virš miškų, ar jiems maloniau laikyti jo iškamšas muziejaus vitrinose.

Raktas



Paukščių, kuriems gresia pavojus išnykti, yra visose zoogeografinėse srityse. Žemėlapyje sužymėti skaičiai atitinka iliustracijų numerius. Beveik trečdalis nykstančių paukščių gyvena vandenynų salose. Svarbiausia nykimo priežastis — mažos jų gyvenamosios vietos. Žmogus kenkia paukščiams, naikindamas jų gyvenamąsias vietas, įveždamas plėšriuosius gyvūnus ir konkuruojančias rūšis, be to, medžiodamas paukščius



6 Beždžionėdis erelis
Pithecophaga jefferyi

6 Didelių beždžionėdžių erelių Filipinuose jau mažiau kaip šimtas. Taip atsitiko dėl miškų naikinimo ir didelės šių paukščių, gyvų ar kritusių, paklausos.



7 Pelėdinė papūga
Strigops habroptilus

7 Naujosios Zelandijos pelėdinės papūgos, arba kakadu, pradėjo nykti atvykus ten maoriams. Nuo plėšrūnų, atgabentų iš Europos ir miškų kirtimo jų labai sumažėjo, beliko mažiau nei šimtas.



8 Atrichornitas
Atrichornis clamosus

8 Triukšmingasis atrichornitas gyvena tankiuose Vakarų Australijos pakrančių brūzgynuose. Nuo 1889 metų niekas niekur jo nematė, ir buvo laikomas išnykusiu, tačiau 1961 metais jis buvo vėl pastebėtas įlankoje netoli Olbanio.



9 Kagu
Rhynochetos jubatus

9 Paslaptingasis kagu, beveik neskraidantis garnys, laikosi tik Naujosios Kaledonijos tankiuose miškuose. Jo egzistavimui rimtą pavojų kelia įvežti į salą plėšrieji gyvūnai: katės, kiaulės, žiurkės ir ypač šunys.



10 Galapagų suopis
Buteo galapagoensis

10 Galapagų suopių yra tik Galapagų salose. Jų gyvenamas vietas naikina ožkos, juos persekioja paukščius auginantys fermeriai, todėl šios rūšies populiacija sumažėjo iki 200 individų. Apsaugos priemonės, iš dalies — įvežtų ožkų pašalinimas, buvo sėkmingos.



11 Alberto rojaus paukštis
Pteridophora alberti

11 Alberto rojaus paukštis — vienas rečiausių pasaulio paukščių, šiuo metu esantis prie išnykimo ribos. Jo arealas tęsiasi nuo Naujosios Gvinėjos Sniego kalnų iki jos Centrinio masyvo. Nors 1924 metais buvo oficialiai uždrausta eksportuoti plunksnas, nelegali prekyba jomis vis dar klesti. Be to, pražūtingai veikia miškų naikinimas.

Nykstančios rūšys

Maždaug apie 300 žinduolių ir paukščių rūšių, kurioms gresia pavojus išnykti, yra sukaupta gana daug duomenų, tačiau apie daugybę kitų nykstančių gyvūnų ir augalų rūšių žinoma pernelyg mažai. Manoma, jog apie 20 000 augalų rūšių turėtų būti saugomos, tačiau iš jų tik kelių šimtų būklė yra daugiau ar mažiau ištirta. Šiek tiek daugiau žinoma apie nykstančius varliagyvius ir roplius (gyvates, vėžlius, driežus bei krokodilus) ir gėlavandenes žuvis, bent jau Europos ir Šiaurės Amerikos. Tačiau nėra beveik jokių duomenų apie nykstančius drugius (*7—10*) ir kitus bestuburius, taip pat apie vandenynų ir jūrų gyventojus, kuriems gresia pražūtis nuo vandens teršimo.

Laukinių rūšių vertingumas

Kokių 50 000 ar netgi 100 000 gyvūnų ir augalų rūšių būklė yra kritiška. Daugiausia dėl to kaltas žmogus; mažai gelbsti ir Vašingtono konvencija (1973), draudžianti prekiauti retų rūšių gyvūnais bei augalais ir viskuo, kas iš jų gaunama ar padaroma.

Kai kurios nykstančios rūšys neturi žmogui tiesioginės vertės, bet kadangi visi gyvūnai ir augalai yra glaudžiai tarp savęs susiję, tai netgi vienos ar dviejų rūšių netekimas gali paveikti ir ekonomiškai svarbias rūšis.

Beje, dauguma nykstančių rūšių turi tiesioginę arba potencialią ekonominę vertę. Pavyzdžiui, jūrų vėžliai (*1*) gali tiekti skanios mėsos, kiaušinių, riebalų ir šarvų, ir, jei jie būtų gaudomi su saiku ar net auginami, iš jų būtų naudos dar daugelį metų. Komodo varanai (*2*) — lyg ir niekam nereikalinga keistenybė, bet turistai, atvykstantys į Indoneziją, moka pinigus, kad tik pažvelgtų į šias plėšrias 3 metrų pabaisas.

Daugelis žuvų rūšių dabar laikomos bevertėmis, tačiau ateityje, ieškant neįprastų maisto šaltinių, jos gali labai praversti. Pavyzdžiui, nykstanti Moapos kuoja (mekšras, *5*), pasitaikanti tik keliose šiltosiose Nevados versmėse, gali kada nors padėti išvesti žuvis, kurias apsimokėtų veisti elektrinių šildomuose vandenyse. Meškeriotojai nepagailėtų pinigų už progą sužvejoti auksaspalvį Džilos upėtakį (*6*).

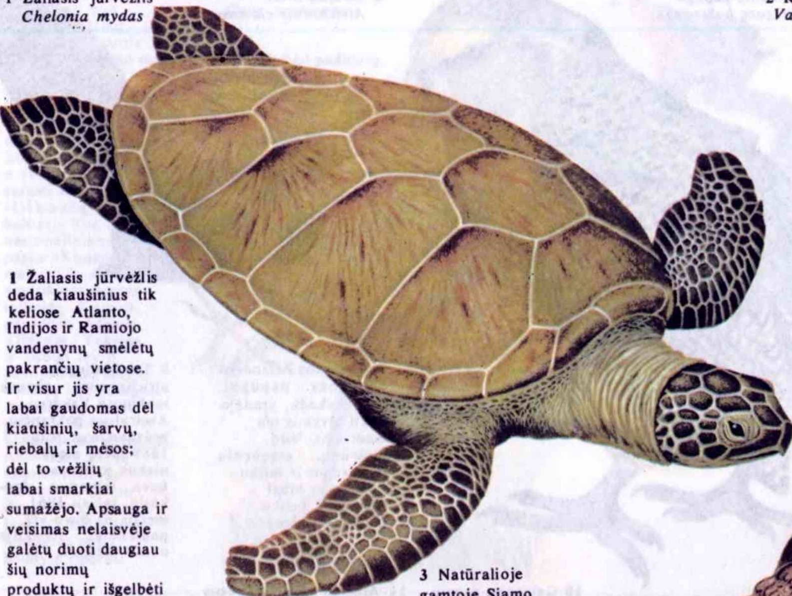
Vabzdžiai plėšrūnai arba parazitai dažnai panaudojami naikinti augalams arba gyvūnams, kurie kenkia žmogui. Pietų Amerikos kaktusas opuncija (*Opuntia* sp) nesulaikomai plito Kvinslendo ganyklose tol, kol iš Argentinos buvo atgabentas nešvaizdus naktinis drugys *Castoblastis cactorum*, kurio vikšrai minta opuncijomis. Kai šį drugį atvežė į Australiją (60 metų po to, kai ten pateko kaktusas), jo vikšrai greitai visiškai išnaikino šią piktžolę.

Nykstantys augalai

Augalai, kuriems gresia išnykimas, ko gero, galėtų būti naudingesni ir už nykstančius gyvūnus. Kai kurios gėlės vertos saugoti vien dėl puikių žiedų. Pavyzdžiui, kvapnioji Kalabrijos raktažolė (*11*) žada įdomių galimybių selekcininkams ir sodininkams. Daugelis vaistų (kad ir širdies vaistas digitalinas), arbata ir kava, daržovės ir vaisiai, prieskoniai (pipirai, muskatas), džiutas ir kiti augaliniai pluoštai, mediena, dažai ir šimtai kitų produktų — visa tai žmogus gauna iš augalų, kurie kadaise buvo laukiniai. Dėl karų jeigu

Dar žiūrėk:
Nykstantys žinduoliai 236
Nykstantys paukščiai 238
Niokojantis žmogus 242
Kuriantis žmogus 244
Zoologijos ir botanikos sodai 246
Augalų karalystė 32
Žuvų klasifikacija 118
Varliagyvių gyvenimas 126
Roplių gyvenimas 128

1 Žaliasis jūrvėžlis
Chelonia mydas



1 Žaliasis jūrvėžlis deda kiaušinius tik keliose Atlanto, Indijos ir Ramiojo vandenynų smėlėtų pakrančių vietose. Ir visur jis yra labai gaudomas dėl kiaušinių, šarvų, riebalų ir mėsos; dėl to vėžlių labai smarkiai sumažėjo. Apsauga ir veisimas nelaisvėje galėtų duoti daugiau šių norimų produktų ir išgelbėti žaliuosius vėžlius nuo išnykimo.

2 Komodo varanas
Varanus komodoensis



2 Didžiausias pasaulio driežas yra 3 metrų ilgio Komodo varanas, kuris gyvena tik keturiose salose į rytus nuo Javos. Jam labiausiai kenkia žmonės, medžiojantys elnius ir laukines kiaules, kuriomis jis minta. Nors šiuo metu varanų esama nuo dviejų iki penkių tūkstančių tik 400 jų yra suaugusios patelės, o kiti — patinai.



3 Siamo krokodilas
Crocodylus siamensis

3 Natūralioje gamtoje Siamo krokodilai yra beveik išnykę, tačiau jie veisiami vienoje Tailando krokodilų fermoje. Dėl medžioklės gali išnykti visos krokodilų ir aligatorių rūšys. Iš jų gaminami krepšiai, lagaminai ir avalynė. Patikimiausia gelbėjimo priemonė — veisti juos nelaisvėje; užtektų ir žaliavos verslo reikalams.

4 Andersono medvarlė
Hyla andersoni



4 Ši medvarlė paplitusi Niu Džersio valstijos (JAV) pelkėtuose pušynuose. Manoma, kad negausių jų populiacijų yra dar Džordžijoje ir Šiaurės Karolinoje. Drėgnos vietos, kuriose gyvena medvarlės, yra sparčiai sausinamos arba paverčiamos ežerais. Ryškiai žalios medvarlės yra gražios, todėl gaudomos ir pardavinėjamos kaip naminis gyvūnas, tačiau nelaisvėje beveik niekada nesiveisia. Be šios medvarlės, dar bent 70 varliagyvių rūšių yra pavojuje.

5 Moapos kuoja
Moapa coriacea



5 Moapos kuoja tikriausiai visada laikėsi tik keliose Moapos upės ištakų (Nevada) šiltosiose versmėse. Jų niekada nebuvo daugiau kaip 500—1000. Šiuo metu šiltosios versmės naudojamos komercijos tikslams, o jose aklimatizuotos jautinė varlė ir žuvis gambuzija (*Gambusia*) sutrikdė jautrią ekologinę pusiausvyrą.

6 Džilos upėtakis
Salmo gilae



6 Šis nuostabus auksaspalvis upėtakis — Džilos upės Naujojoje Meksikoje endemikas — kenčia nuo drėgmę sulaikančių miškų kirtimo (sukeliančio eroziją) ir užtvankų statybos, dėl kurios upėje kinta vandens lygis. Dėl konkurencijos su įveistomis verslinėmis žuvimis Džilos upėtakių dar labiau sumažėjo, ir dabar jie gyvena tik Dajamond Krike ir kituose intakuose. Naudojamos apsaugos priemonės jau davė neblogų vaisių.

ir neišnyko, tai bent jau atsidūrė pavojuje geltonojo pigmento šaltinis — medis *Garcinia hanburyi*, kurio augavietės Vietname ir Kambodžoje buvo negailestingai purškiamos defoliantais.

Ką gi daryti?
Kai kuriems gyvūnams ir augalams, kuriems iškilo išnykimo pavojus, galima įsteigti specialius rezervatus, tačiau žmogus privalo išsaugoti visų rūšių natūralias gyvenamas vietas. Pavyzdžiui, rezervatų sistema, kurią sukūrė Indijos vyriausybė tigrams saugoti, kartu gelbsti ir šimtus kitų rūšių, kurių padėtis ne tokia kritiška. Praktiškai negalima saugoti tigro natūralioje aplinkoje, netausojant visos sudėtingos ekosistemos, kurios dalis jis yra. Lygiai taip pat saugoti gigantinę ūdrą — reiškia globoti ir visą Amazonės baseino drėgnųjų tropinių miškų sritį.

Kai kurios rūšys atsidūrė katastrofiškoje padėtyje dėl besaikės medžioklės. Taip atsitiko, pavyzdžiui, su jūrų vėžliais ir krokodilais. Yra keletas būdų apsaugoti šias rūšis ir sudaryti sąlygas joms gausėti. Vienas jų — apriboti medžioklę arba kiaušinių rinkimą. Taip, pavyzdžiui, rūpinamasi žaliaisiais vėžliais (*1*) visose šalyse nuo Kalimantano iki Vest Indijos. Kita apsaugos priemonė — rinkti vėžlių kiaušinius ir juos perinti. Jaunikliai paleidžiami į laisvę vienų metų amžiaus, kai būna praėjęs jautriausias augimo tarpsnis. Šis būdas leidžia papildyti populiaciją, o kartais net pagausinti visą rūšį.

Trečiasis būdas — auginti gyvūnus vien tik nelaisvėje; jo pavyzdys gali būti krokodilų fermos daugelyje šalių (*3*). Šiuo atveju galima patikimai apsirūpinti gera žaliava ir visiškai uždrausti laukinių gyvūnų medžioklę. Yra ir ketvirtasis apsaugos būdas — gyvūnus pusiau prijaukinti. Kada nors tikriausiai pasiseks ganyti suaugusius vėžlius povandeninėse ganyklose ir gauti iš jų tam tikrą duoklę kiaušiniais ir mėsa, taip kaip šiandien daroma paukštininkystėje.

Raktas



Insekticidų purškimas. krepšiai ir piniginės iš roplių odos, džiovintų gėlių klijavimas vietoj ornamento kelia pavojų daugybei gyvų organizmų. Gal 20 000 augalų rūšių gresia pavojus išnykti, o kiek nyksta augalų, vabzdžių, žuvų, roplių ir varliagyvių rūšių, dažnai galima tik spėlioti

7 Insekticidai, kolekcionavimas ir gyvenamų vietų naikinimas — trys svarbiausi veiksniai, dėl kurių nyksta drugiai. Tačiau ne visada aišku, kodėl mažėja kitos seniau daug kur paplitusios rūšys, pavyzdžiui, apolonas, gyvenantis Europoje ir Šiaurės Azijoje.

7 Apolonas
Parnassius apollo

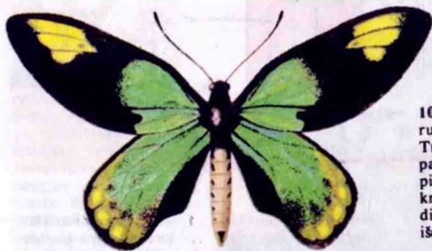


8 Didysis auksinukas
Lycaena dispar



8 Paskutinis britaniškosios atmainos didysis auksinukas buvo užregistruotas 1848 metais. Šie drugiai išnyko dėl to, kad buvo be saiko gaudomi kolekcijoms; be to, nusausinus pelkes Anglijos rytuose, išnyko vandeninės rūgštynės, kuriomis mito didžiojo auksinuko vikšrai.

9 Viktorijos sklandūnas
Ornithoptera victoriae



9 Naujosios Gvinėjos Viktorijos sklandūnui kenkia kolekcionieriai ir miškų kirtimas. Šio drugio vienas egzempliorius buvo parduotas Paryžiaus aukcione už 1875 dolerius.

10 Rudasis stiklasparnis
Dircenna varina



10 Ekvadoro rudojo stiklasparnio Trinidado porūšis pasitaiko tik salos pietuose. Gyvena krūmynuose, kurių diduma dabar išdeginta arimams.

11 Kalabrijos raktažolė
Primula palinuri



11 Nuostabiai švelnaus aromato Kalabrijos raktažolė auga tik Pietų Italijoje, dviejose vietose prie Palinūro kyšulio. Ją reikia labai saugoti, nes sparčiai nyksta dėl ganymo ir rinkimo.

12 Naujosios Zelandijos lelija
Xeronema callistemon



12 Ši Naujosios Zelandijos lelija ryškiais pailgais žiedynais didžiosiose salose jau išnyko. Keliose gretimose salelėse buvo įkurti rezervatai, kur šis nuostabus augalas saugomas nuo laukinių kiaulių.

13 Šv. Elenos raudonmedis
Trochetia erythroxylon



13 Vienintelis šio unikalaus raudonmedžio egzempliorius yra išlikęs vienišoje Šventosios Elenos saloje, Pietų Atlante. Kitados sala buvo apaugusi tankiais miškais, bet juos nuniokojo ožkos, kurias ten atgabeno europiečiai, atradę salą 1502 metais.

14 Kuktauno orchidėja
Dendrobium bigibbum



14 Kad ir saugoma, Kuktauno orchidėja Kvinslendo valstijos emblema yra be saiko renkama Šiaurės Australijos drėgnuosiuose miškuose parduoti ir auginti šiltnamiuose. Jos žiedai svyra žemyn iš žemės grumstelių, kuriuose yra jos šaknys.

Niokojantis žmogus

Iš visų Žemėje gyvenančių būtybių žmogus yra didžiausias griovėjas. Kaip čia neprisiminsi M. Tveno žodžių: „Žmogus — vienintelis gyvulys, kuris raudonuoja iš gėdos, ir jam yra dėl ko raudonuoti". Milijonus metų žmogus niokojo savo aplinką įvairiausiais būdais, kurie byloja, beje, apie jo protą. Tiksliau, tai reiškia, kad žmogus, mąstydamas ir suvokdamas priežastinius ryšius, išmoko visokeriopai naudotis aplinka; to niekada nebuvo pasiekę kiti gyvūnai. Žmogaus protas daugiausia ir saugojo jį nuo nepalankių tokio naudojimosi padarinių.

Perpildyta planeta

Kuo toliau, tuo aiškiau matyti, kad Žemės turtai nėra beribiai. Gamtos ištekliai išgaunami ir apdirbami vis tobulesniais metodais ir vis sparčiau. Įgyti šiais metodais didesni „turtai" leidžia gyvuoti planetoje vis gausėjančiai žmonijai, tačiau tai, deja, nepakelia bendro šių milijonų žmonių gyvenimo lygio: šiandien skursta daugiau žmonių negu bet kada. Dėl to, daugėjant gyventojų, būtina rasti vis naujesnių būdų jiems išmaitinti.

Daug kas rodo, kad Žemės gamtos ištekliai, eksploatuojami naujausiais būdais, vis sparčiau senka ir greit nebegalės patenkinti augančios žmonijos reikmių. Vargu ar gamta sugebės pati užsigydyti jai žmogaus padarytas žaizdas.

Nykstantys miškai

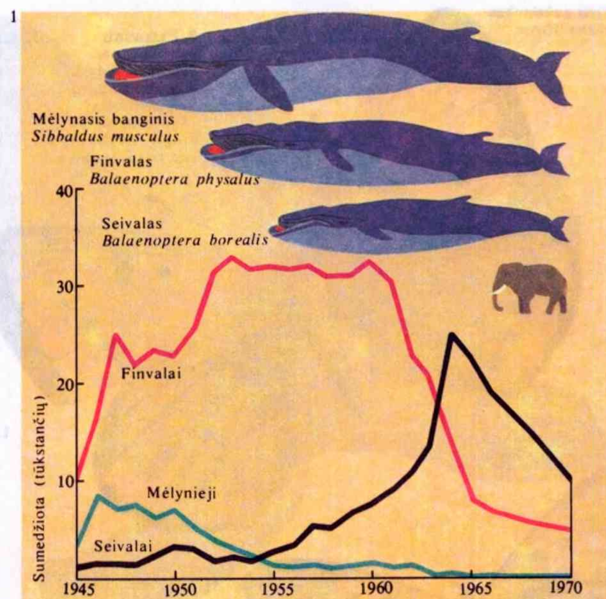
Iš pradžių žmogaus veikla gamtą mažai tetrikdė. Miškų kirtimas lydiminės žemdirbystės laikotarpiu neturėjo sunkių padarinių, nes kai tik žmogus apleisdavo apgyventas vietas, jose vėl ataugdavo tokie pat tankūs miškai. Tokia žemdirbystės sistema (7) vis dar kai kur taikoma ir dabar. Deja, daugėjant gyventojų ir mažėjant neliestų miškų plotams, žemdirbiams jau po 2—3 metų tenka grįžti į senuosius sklypus (o ne po kartos ar daugiau, kaip kitados) ir kirviu bei ugnimi atsikovoti žemę. Dėl to dirvožemis nespėja atsigauti.

Be žemdirbystės, didieji pasaulio miškų masyvai vis labiau naudojami miško pramonei. Todėl taip sparčiai nyksta drėgnieji tropiniai miškai — bene seniausi neliestos gamtos plotai Žemėje. Apskaičiuota, kad kas minutę nelieka 5,6 hektaro miško. Pražūtingi tokio niokojimo padariniai yra visokiausi. Žūsta įdomios, patrauklios ir žmogui reikšmingos gyvūnų rūšys, sunaikinama daugybė naudingų ir potencialiai vertingų augalų. O juk visos žmogaus auginamos daržovės kažkada buvo laukiniai augalai, daugelis vaistų irgi gaminama iš augalų.

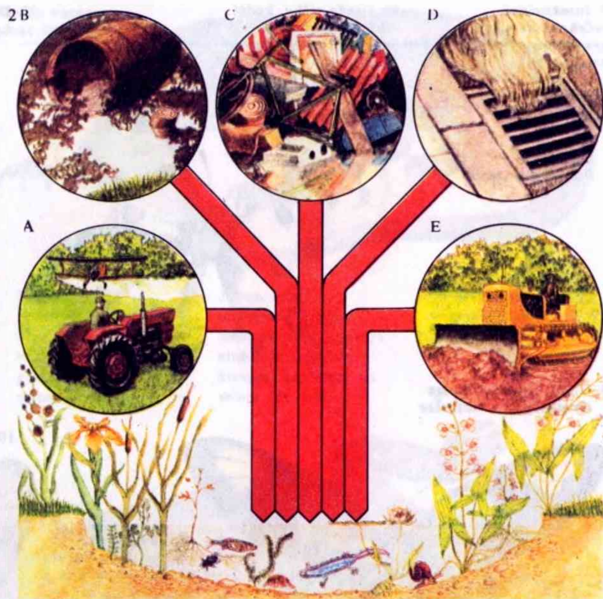
Drėgnieji tropiniai miškai paprastai auga skurdžiame nederlingame dirvožemyje, tad, iškirtus mišką, plynas plotas virsta bevaise dykuma. Išnaikinus daug miškų, prasidėjo dirvų erozija, padažnėjo potvynių ir nepalankiai pakito klimatas. Vis dėlto miškai ir toliau kertami; tai daroma iš dalies todėl, kad mediena duoda daug pajamų, bet neretai ir dėl visai nerimtų priežasčių. Žmogus vis dar mano, kad pirmykštis miškas — „džiunglės" — meta jam iššūkį kad jį reikia „tramdyti".

Iš esmės dėl tokių pačių priežasčių naikinama ir daugelis kitų natūraliosios aplinkos tipų. Tačiau yra ir kitų, iš pirmo žvilgsnio nepastebimų gamtos niokojimo būdų, kurių padariniai pasi-

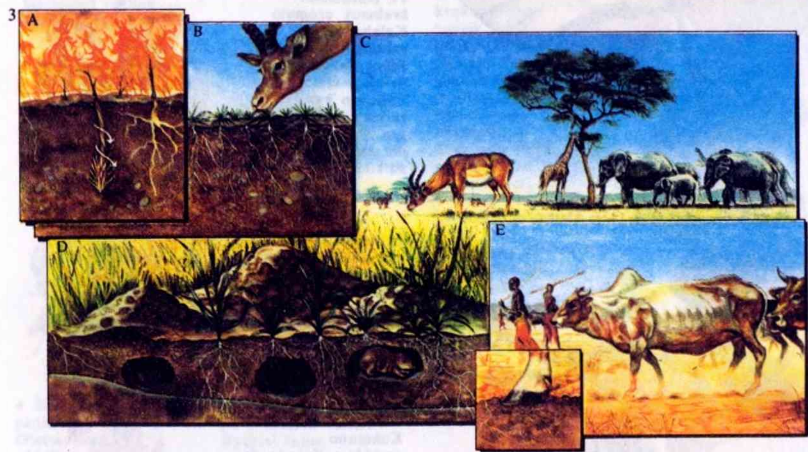
Dar žiūrėk:
Nykstantys žinduoliai 236
Nykstantys paukščiai 238
Nykstančios rūšys 240
Kuriantis žmogus 244
Zoologijos ir botanikos sodai 246
Banginiai ir delfinai 160



1 Banginių medžioklė yra turbūt pelningiausias, žiauriausias ir labiausiai neapgalvotas iš visų gyvūnijos naudojimo verslų. Dabartinėms banginių medžiojimo flotilėms su plaukiojančiais fabrikais, echolotais, radarais, paieškos aviacija ir harpūninėmis patrankomis didžiuliai banginiai yra lengvas laimikis. Medžiojant protingai, banginiai galėtų būti gausus ir pastovus riebalų ir baltymų šaltinis. Deja, žmogus šiuos gyvūnus naikino, ir viena banginių rūšis po kitos atsidūrė ties išnykimo riba. Diagrama rodo, kaip mažėjo trijų rūšių banginių medžioklės laimikiai.



2 Žmogus neįvertino mažų vandens telkinių ūkinės naudos ir, užuot saugojęs šias gyvybingas ekosistemas, daugelį jų pražudė, teršdamas vandenį ir sausindamas žemes. Tvenkinių gyvūnijai kenkia gausus trąšų, pesticidų ir herbicidų naudojimas (*A*), metalo rūdys (*B*) ir įvairios gamybos atliekos (*C*). Tvenkinius užteršia nuo kelių subėgęs vanduo (*D*), kuriame yra gumos atliekų, naftos produktų ir bitumų. Kartais melioruotojai tvenkinius užverčia buldozeriais (*E*).



3 Stepių gyvūnija yra labai įvairi: kanopiniai, žolėdžiai, plėšrūnai ir įvairūs rausiantieji gyvūnai (*B, C, D*). Visi jie naudojasi skirtingomis sistemos dalimis. Daugelis rūšių migruoja, todėl nuėstas žolynas atauga. Kai kurios žolės atsparios gaisrams, o vienos rūšies daigai spirale auga po žeme, slėpdamiesi nuo gaisro (*A*). Žmogus ir gausūs jo gyvuliai tapo stepių rykšte. Didžiulės bandos ištrypė dirvožemius, grynai nuganė žolę ir, žmogaus ginamos, toliau dauginasi.



4 Ganomi gyvuliai ypač smarkiai niokoja stepes Rytų Afrikoje, masajų žemėse. Masajai ne tiek skerdžia gyvulius maistui, kiek tausoja kaip turtą.

reiškia ne iš karto. Pavyzdžiui, žmogus perkelia iš vienos vietos į kitą įvairias gyvūnų ir augalų rūšis, dažnai be jokių piktų užmačių, vien tam, kad seni pažįstami primintų jam gimtuosius namus. Dėl to yra atsitikę nepataisomų dalykų, kai vietinė gyvūnija ir augalija nesugebėdavo konkuruoti su atvežtosiomis rūšimis.

Žmogus — besaikis medžiotojas ir teršėjas

Žmogus be atodairos naikino gyvūnus, be saiko medžiojo juos dėl mėsos arba paprasčiausiai dėl pramogos. Jis ganė gyvulius ne visiškai tam tinkamose pusdykumėse ir išstūmė iš jų daug vietinių, geriau prisitaikiusių jose gyventi laukinių gyvūnų rūšių. Žmogus vežė į vandenynų salas triušius, asilus ir ožkas, kad turėtų kuo misti, bet tai neišvengiamai suardydavo paprastas ir jautrias vietines ekosistemas. Dėl smarkios žūklės jūros turtus jis sėmė taip beatodairiškai (*1*), kad laimikiai ėmė katastrofiškai mažėti.

Didžiausią pavojų aplinkai kelia šių laikų technologija. Upių, ežerų ir net kai kurių jūrų gyvūniją galutinai išnaikino nuodingos gamybos atliekos ir nutekamieji vandenys, kurių vis daugiau patenka į natūralius vandenis. Labai užterštos Reino ir Dunojaus upės, Baltijos ir Viduržemio jūros, todėl jų gyvūnija vis sparčiau nyksta, nors visiems žinoma, kad daug sunkiau neutralizuoti ilgo teršimo poveikį negu to teršimo išvengti.

Užtvankos laukams drėkinti arba elektros energijai gaminti turi didelių ekologinių trūkumų. Asuano užtvanka Egipte nebepraleidžia derlingo dumblo į Nilo žemupį, pakenkė žvejybai Viduržemio jūros rytuose, nes mažiau Nilo vandens patenka į jūrą; susirūpinti verčia ir sąnašos, kurios kaupiasi prie užtvankos.

Chemijos revoliucija žemės ūkyje, be abejo, gerokai padidino derlių, tačiau galiausiai gali jį pražudyti. Negana to, kad kenksmingi vabzdžiai tampa atsparūs pesticidams, nuo chemikalų dar žūva ir natūralūs kenkėjų priešai.

Raktas

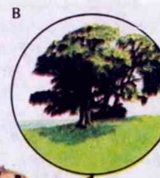
A



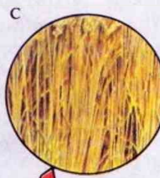


Pilkoji voverė
Sciurus carolinensis

B



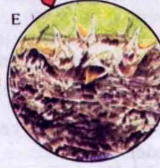
C



D



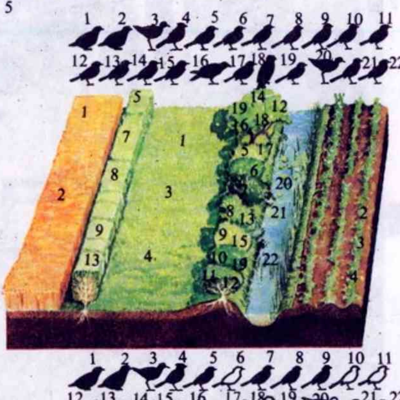
E

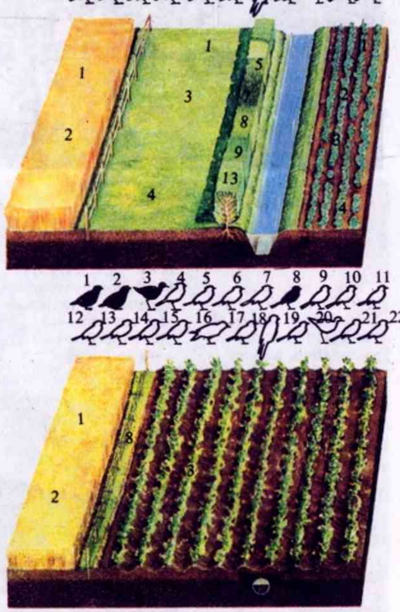


Žmogaus įvežtos svetimos, egzotiškos rūšys neretai pažeidžia susiklosčiusias aplinkos sąlygas, nes sunku iš anksto numatyti aklimatizacijos padarinius, kurie dažnai būna gana liūdni. Štai, pavyzdžiui, pilkoji voverė XIX amžiaus pradžioje buvo visai be reikalo atvežta iš Amerikos į Didžiąją Britaniją. Ji paplito beveik visoje jos teritorijoje (*A*) ir išstūmė iš jos vietinę paprastąją voverę (*Sciurus vulgaris*) (*D*), kuri neatlaikė konkurencijos. Pilkoji voverė yra žalinga, nes nugraužia bukų, klevų, maumedžių ir ąžuolų žievę (*B*). Be to, ji minta javų grūdais (*B*), pumpurais, daigais, paukščių kiaušiniais ir net mažais paukščiukais (*E*). Didžiojoje Britanijoje ji puikiai pasijuto

5

1 Kurapka
2 Fazanas
3 Pempė
4 Vieversys
5 Erškėtžvirblis
6 Karetaitė
7 Juodasis strazdas
8 Pilkoji starta
9 Geltonoji starta
10 Kikilis
11 Liepsnelė
12 Mėlynoji zylė
13 Devynbalsė
14 Didžioji zylė
15 Strazdas giesmininkas
16 Kranklys
17 Ilgauodegė zylė
18 Pelėsakalis
19 Žaliukė
20 Nendrinė vištelė
21 Nendrinė starta
22 Karklinė nendrinukė



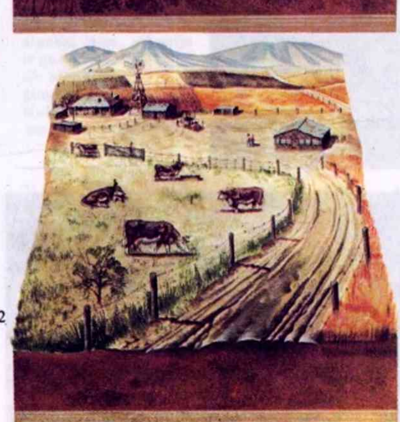


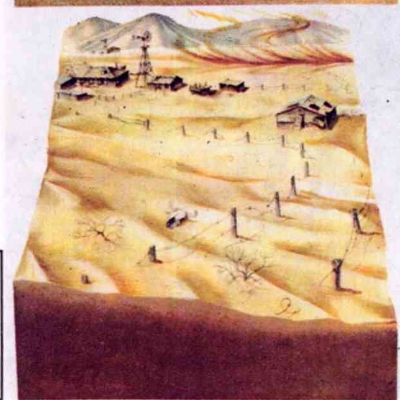


5 Gausėjant žmonijai ir tobulėjant technologijai, atitinkamai daugiau reikia ir dirbamos žemės. Atrodo jog nėra tokios žmogaus veiklos, kuriai nereikėtų vis daugiau ir daugiau žemės. Be to, žemės ne tik mažėja, bet ir likę jos plotai eksploatuojami vis intensyviau. Dabartiniai vienos kultūros pasėliai ir negailestingas naikinimas įprastų landšafto elementų — krūmų, upelių, tvenkinių ir medžių — yra nepalankūs paukščiams; ši diagrama akivaizdžiai tai rodo. Kai kurių žemdirbių nuomone, šie landšafto elementai tik trukdo vis labiau mechanizuojamai žemdirbystei. Laimei, dabar daug kas supranta, kad ir moderniausiame ūkyje labai apsimoka išsaugoti net ir mažus natūraliosios gamtos plotelius, ir ne vien dėl grožio. Juose glaudžiasi vabzdžialesiai paukščiai — daug veiksmingesni kenkėjų priešai negu insekticidai. Kaip matyti iš iliustracijų, sunaikintus upelį ir iškirtus krūmus, vietinių paukščių rūšių sumažėjo nuo 22 iki 4, o nė viena nauja rūšis neapsigyveno.

6



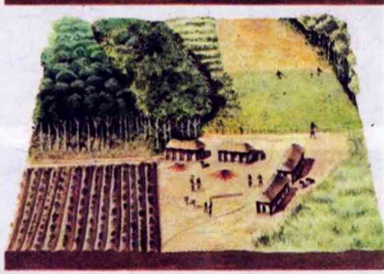




6 Pirmuosius europiečius kurtis Amerikos Vakarų prerijose skatino neaprėpiami derlingi plotai, jų gausi gyvūnija ir augalija, gerai prisitaikiusi prie vietos klimato. Bet greitai žmonės suarė žemę, apsėjo ją javais (daugiausia kviečiais) ir ėmė ganyti atsivežtus naminius gyvulius. Per ilgą sausrą po 1930 metų vėjas tiesiog išpustė paviršinį dirvos sluoksnį, netekusį saugančių jį žolynų, ir prerijose ėmė siausti dulkės. Fermeriai persikėlė kitur, o dalis jų paliktų žemių jau atsigavo.

7







7 Didžiuliai Vakarų Afrikos miškai nuo seno buvo žmonių kertami, iškirstų vietų žemė įdirbama. Technika buvo nesudėtinga — kirvis ir ugnis. Kadangi daugelis miškų auga nederlinguose dirvožemiuose javai dera tik pirmuosius metus arba dvejus. Po to žmonės keliasi kitur ir procesas kartojasi. Nelaimei, mažėjant miškų plotams ir gausėjant žmonių, žemdirbiai vis greičiau turi grįžti į ankstesnes vietas.

Kuriantis žmogus

Maksas Niklosonas, buvęs Didžiosios Britanijos gamtosaugos tarnybos generalinis direktorius, rašė: „Gamta gyvuoja nuo neatmenamų laikų, tačiau gamtos rezervatai yra palyginti jauni". Ir iš tikrųjų, tik praeitame amžiuje imta aktyviai gamtą saugoti ir jos turtus atkurti. Pirmasis nacionalinis parkas (Jeloustono) buvo įsteigtas JAV 1872 metais dabartinėse Vajomingo, Montanos ir Jutos valstijose.

Apsauga ir medžioklė

Gamta buvo saugoma jau labai seniai, daugiausia vienišų idealistų, svajotojų ir entuziastų pastangomis. Farerų salų ir Islandijos žvejai ilgus amžius gaudė jūrų paukščius ir rinko jų kiaušinius, tačiau griežtai kontroliavo šią veiklą, todėl turėjo daug naudos, o paukščių nemažėjo. Anglijos karalius Henrikas VIII išleido įstatymus, reguliuojančius sezoninę tam tikrų gyvūnų medžioklę, o Pietų Amerikos inkų vyriausieji vadai pasilikdavo sau išimtinę teisę dėvėti drabužius iš vikunijos vilnų *(6)*.

Pirmas neigiamas žmogaus poveikis gamtai pasireiškė jau prieš 10 000—15 000 metų. Iškastinės liekanos akivaizdžiai rodo, kad žmogus pradėjo dominuoti tarp kitų Žemės gyventojų jau paleocene. Britanijos salose ir Europos žemyne išnyko daugybė rūšių, tačiau ypač smarkiai šis procesas vyko Amerikoje, kur žmogus pateko per Beringo sąsiaurį ir netrukus išnaikino tinginius, lokius, liūtus, vilkus, bizonus, mastodontus, mamutus ir kai kuriuos didžiulius plėšriuosius paukščius.

Gamtos, ypač gyvūnų, apsauga ilgą laiką buvo glaudžiai susijusi su medžiokle.

Medžiotojai rūpinosi, kad visada būtų gausu medžiojamų gyvūnų. Pirmieji draustiniai buvo karališkosios medžioklės naudmenos. Mūsų dienomis gamtosaugos judėjimas įgavo platų mastą, tačiau medžiotojams ir dabar tenka jame svarbus vaidmuo.

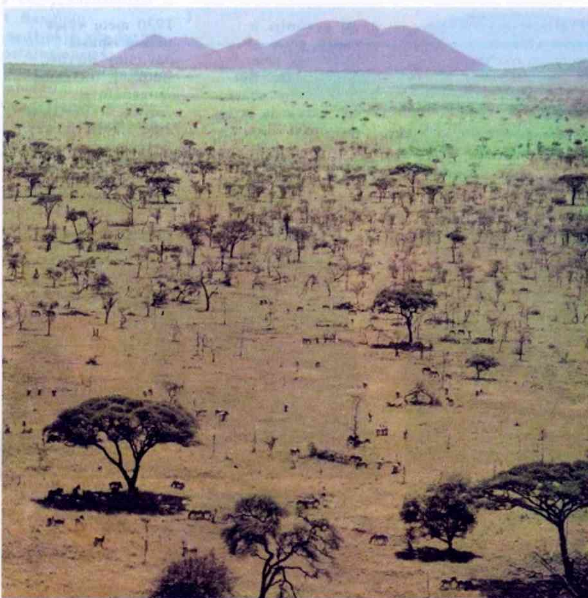
Šių laikų gamtosauga itin sustiprėjo XIX—XX amžių sandūroje. 1899 metais buvo įkurta didžiausia Didžiosios Britanijos gamtosaugos įstaiga — Paukščių apsaugos karališkoji draugija. Pirmieji Europos nacionaliniai parkai buvo įsteigti 1909 metais Švedijoje.

Tarptautiniu mastu veikia keturios svarbiausios gamtosaugos organizacijos: Gyvūnų apsaugos draugija (įkurta 1903 m. kaip „Britanijos imperijos laukinių gyvūnų globos draugija"), Tarptautinė paukščių apsaugos taryba (įkurta 1922 m.), Tarptautinė gamtos ir jos išteklių apsaugos sąjunga (TGAS — įkurta 1948 m.) ir Pasaulinis gamtos apsaugos fondas (įkurtas 1961 m.). TGAS yra tam tikra prasme vyriausia iš šių keturių organizacijų. Pasaulinis gamtos apsaugos fondas turi skyrius beveik 30 šalių ir yra savanoriška organizacija, kurios svarbiausias tikslas — finansuoti TGAS sukurtus gamtosaugos projektus.

Gyvenamų vietų išsaugojimas

Kiekvienoje valstybėje yra įvairiausių gamtosaugos organizacijų. Didžiojoje Britanijoje, pavyzdžiui, kiekvienoje grafystėje veikia vietiniai trestai ir keletas susivienijimų, kaip antai Nacionalinis trestas, kuriame gamtos apsauga yra viena iš veiklos krypčių. Be to, daugybė draugijų tyrinėja gyvūnus ar kitą gamtos šaką. Visos globoja gamtą.

Dar žiūrėk:
Zoologijos ir botanikos sodai 246
Niokojantis žmogus 242
Nykstantys žinduoliai 236
Nykstantys paukščiai 238
Nykstančios rūšys 240
Afrikos savanos 194

1 

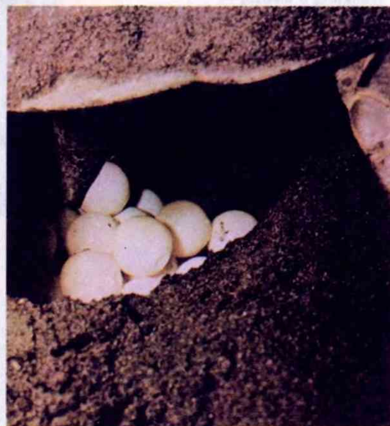
1 Atskirais sklypais natūrali gamta geriausiai apsaugoma rezervatuose ir nacionaliniuose parkuose. Kad galėtų normaliai egzistuoti, daugumai gyvūnų reikia gana didelio ploto, kur sąlygos būtų artimos natūralioms, o žmogaus veikla — mažiausia. Tai nereiškia, kad žmogaus čia neturi būti: šį Rytų Afrikos ir daugelį Šiaurės Amerikos draustinių lanko turistai. Be to, dažnai reikia daug sargų, kurie saugotų draustinį nuo brakonierių, kirtėjų, žemdirbių ir kitokių verslininkų.

2 

2 Rezervatai nebūtinai turi užimti didelį plotą. Kad būtų išsaugotos šios retos orchidėjos arba koks nors nykstantis augalas, pavyzdžiui, raflezija, užtenka globoti mažesnę už 1 akrą teritoriją.

3 

3 Jungtinių Amerikos Valstijų Jeloustono nacionalinis parkas įkurtas pirmasis; jis iki šiol yra vienas didžiausių ir geriausiai organizuotų parkų. Kasmet jį aplanko milijonai žmonių, trokštančių pamatyti gyvūnų, pavyzdžiui, briedžių (*Alces alces*). Tam tikru metų laiku parko keliuose susidaro automobilių kamščiai. Ateityje numatoma griežčiau kontroliuoti įvažiavimą į gamtos draustinius, kad būtų išvengta žalos aplinkai. Išsivysčiusiose šalyse vis daugiau miestiečių plūsta į natūralios gamtos draustinius, norėdami atsipalaiduoti nuo miesto gyvenimo įtampos.

4 

4 Žaliojo vėžlio kiaušiniai Azijoje yra laikomi skanėstu. Dėl to gamtos sergėtojai Malaizijoje inkubuoja kiaušinius, kad išsaugotų pakankamai vėžlių, grįžtančių atgal į pakrantes.

JAV įkurto Jeloustono nacionalinio parko (*3*) pavyzdžiu gyvūnus ir augalus daug kur imta gelbėti, saugant jų gyvenamas vietas. Į SNO nacionalinių parkų ir jiems lygiaverčių rezervatų sąrašą įtraukta beveik 1200 sklypų; šimtuose pasaulio šalių greta parkų įkurta tokios pat paskirties daugybė mažesnių plotų. Jiems priklauso medžioklės draustiniai (*1*), gamtos rezervatai, miško rezervatai, mokslui ypač vertingi plotai, nepaprastai vaizdingos apylinkės, taip pat jūrų draustiniai. Didžiausias pasaulyje nacionalinis parkas yra 8000 km^2 Šiaurės vakarų Grenlandijos nacionalinis parkas, o gausybė mažųjų gamtos draustinių neužima net vieno akro ploto; dažnai jie įkuriami nors vienai augalo rūšiai saugoti (*2*). Indonezijoje, pavyzdžiui, buvo įsteigtas draustinis didžiausiai pasaulio gėlei raflezijai (*Rafflesia*) globoti. Vis tik tokie plotai dar neapsaugo tam tikros rūšies nuo išnykimo dėl atsitiktinumų.

Gyvybinė gamtos apsaugos paskirtis

Kasdien vis daugiau ir daugiau žmonių suvokia, kaip svarbu ir neatidėliotina išsaugoti ateinančioms kartoms laukinius gyvūnus, augalus ir neliestus kraštovaizdžius (*4, 5, 7, 8*). Juk išnykimo grėsmė yra iškilusi tūkstančiui įvairių gyvūnų ir tikriausiai 20 000 augalų rūšių (10% visų žydinčių augalų).

1972 metais Stokholme vykusi SNO vadovaujama konferencija tema „Žmogus ir aplinka“, taip pat priimta SNO aplinkos apsaugos programa akivaizdžiai byloja, kad gamtos saugojimo judėjimas jau subrendo ir gamtosauga tampa vienu svarbiausių šių laikų uždavinių.

Raktas



Anksčiau Arktikos baltuosius lokius, kurie ieškodami maisto prisiartindavo pernelyg arti prie žmonių būstų, šaudydavo. Dabar juos užmigdo ir sraigtasparniu perkelia į kitą vietą



5 *Didysis rojaus paukštis*
Paradisaea apoda



6 Alpaka
Llama pacos



Lama
Llama peruana

Vikunija
Vicugna vicugna

5 Didysis rojaus paukštis — viena rūšių, kuriai gresia pavojus išnykti dėl ryškių nuostabių plunksnų didelės paklausos. Šį gražų paukštį gali išsaugoti tik griežti gamtosaugos įstatymai.

6 Pietų Amerikoje gyvena keturi kupranugarių šeimos atstovai: alpaka, lama, vikunija ir guanakas. Iš jų tik vikunija ir guanakas yra laukiniai; kiti du jau seniai prijaukinti.

Kadaise Aukštuosiuose Anduose ganėsi milijoninės vikunijų bandos, kurias stropiai saugojo inkų vyriausieji vadai: tik jie vieni turėjo teisę dėvėti drabužius iš šio gyvūno vilnų. Nuo ispanų atvykimo laikų vikunija buvo negailestingai naikinama dėl jos vertingų vilnų, kurios laikomos ploniausiomis pasaulyje. Iki 1970 metų liko vos keli tūkstančiai vikunijų.

Tačiau vėliau Peru ir Bolivijoje įsteigtuose draustiniuose rūpestingai saugomų vikunijų skaičių pavyko šiek tiek padidinti.

7



7 Orangutanui kenkia nuolatinė zoologijos sodų ir privačių asmenų paklausa, kurie laiko jį klasikiniu prijaukinimo objektu. Kalimantano ir Sumatros (tik čia yra orangutanų) gamtosaugos organai dabar konfiskuoja bet kurį nelegaliai įgytą gyvūną ir perduoda juos specialiems, kaip šis, centrams Sumatroje, kur juos išmoko gyventi natūralioje aplinkoje, paskui paleidžia į laisvę.



8 Erelis žuvininkas
Pandion haliaetus

8 Perintys ereliai žuvininkai Loch Gartene (Škotija) yra stebimi ir saugomi ištisą parą. Dažniausiai plėšriuosius paukščius persekioja dėl klaidingos plačiai paplitusios nuostatos, kad jie puola naminius gyvulius arba konkuruoja su žmonėmis dėl to paties grobio. Iš tikrųjų gi, plėšrieji paukščiai padeda išlaikyti kitų paukščių rūšių pusiausvyrą.

Zoologijos ir botanikos sodai

Nėra jokių abejonių, kad žmonija nuo seno kolekcionavo gyvus gyvūnus. Dar senovės egiptiečiai, kinai ir romėnai savo rūmuose įrengdavo nedidelių žvėrynų. Anglijos karaliai taip pat laikė žvėris Taueryje 600 metų iki pat XIX amžiaus. Pirmasis zoologijos sodas buvo įsteigtas Austrijoje XV amžiuje; vėliau jų atsirado ir daugiau, o 1752 metais imperatorius Pranciškus I įkūrė zoologijos sodą Vienos priemiestyje Šėnbrune; šis seniausias zoologijos sodas gyvuoja iki šiol. 1775 metais pradėjo veikti Madrido zoologijos sodas, 1793 metais — Paryžiaus, o 1826 metais — Londono.

Zoologijos sodų plėtojimas

Esminis senųjų zoologijos sodų trūkumas buvo tas, kad jie buvo projektuojami veikiau žiūrovų negu gyvūnų patogumui (*Raktas*). Dėl to šie kažkada respektabilūs sodai dabar turi skirti vis daugiau lėšų ankštiems narvams ir aptvarams rekonstruoti pagal dabartinius standartus (*1, 2, 3*).

Daugelis Vokietijos zoologijos sodų smarkiai nukentėjo per II pasaulinį karą, ir juos teko iš naujo atkurti. Laimei, atkūrimas sutapo su naujomis zoologijos sodų projektavimo ir architektūros tendencijomis, todėl Vokietijos zoologijos sodai yra laikomi vienais geriausių pasaulyje.

Yra ir atvirų zoologijos sodų, primenančių miesto parką. Tipiškas jų pavyzdys gali būti Hamburgo zoologijos sodas, suprojektuotas žymiojo Karlo Hagenbeko; tas pats architektas suprojektavo Romos zoologijos sodą, Londono zoologijos draugijos Vipsneido parką ir San Diego laukinių žvėrių parką. Atsirado ir komerciniais pagrindais įrengtų parkų, kurie pranašesni tuo, kad tiria zoologijos sodų paskirtį ir tai, ar jie apskritai naudingi.

Senuosiuose žvėrynuose neįprasti ir egzotiški gyvūnai buvo laikomi didikų pramogai, o šių laikų zoologai entuziastai ir gyvūnų mėgėjai (tai ne visada reiškia tą patį) vieningai mano, kad laikyti gyvūnus nelaisvėje galima tik švietimo, išsaugojimo ar mokslinio tyrimo tikslais. Kitaip tariant, zoologijos sodas pirmiausia turi tarnauti mokslui, o tik greta to gyvūnų ekspozicijai.

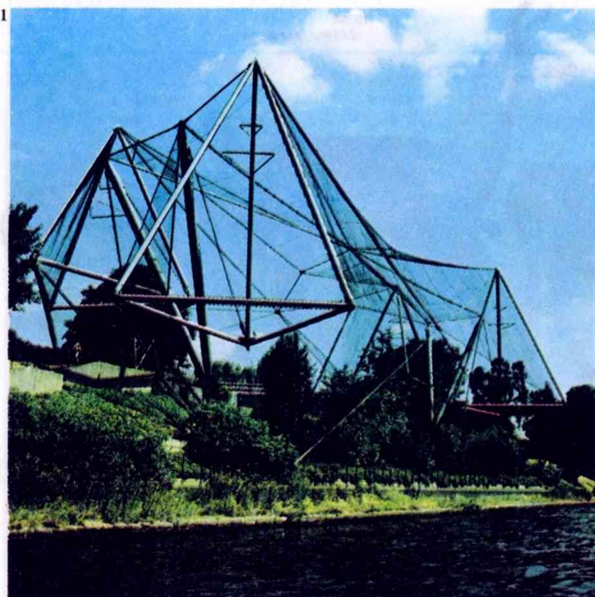
Švietimas ir moksliniai tyrimai

Zoologijos sodui visai nesunku būti geru švietėju. Daug kas čia priklauso nuo tikslaus lentelės teksto apie narve esantį gyvūną. Be to, zoologijos sodai gali spausdinti ir platinti informacines brošiūras ir organizuoti aiškinamąsias ekskursijas mokiniams. Tinkamai ir patraukliai parodyti gyvūnai, beje, taip pat turi mokomąjį poveikį: juk žiūrovams nesmagu matyti nešvariuose narvuose pūvantį maistą ar išmatomis užterštą vandenį.

Gana daug zoologijos sodai prisidėjo prie gyvūnų apsaugos (*5*). Manytume, kad jie gali padėti veisti retus gyvūnus (*7*) ir vėliau grąžinti juos į gamtą. Tokių gerai pavykusių eksperimentų yra ne tiek jau daug. Vienas jų — Europos stumbrai, kurių kadaise buvo išlikę tik keli ir tie patys nelaisvėje. Dabar jie gyvena beveik natūraliomis sąlygomis, gerai jaučiasi Lenkijos ir TSRS pasienio miškuose. Kitas sėkmingas veisimo nelaisvėje pavyzdys gali būti havajinė berniklė, arba nenė, kurios populiaciją pavyko atgaivinti Glosteršyro (Anglija) laukinių paukš-

Dar žiūrėk:
Kuriantis žmogus 244
Niokojantis žmogus 242
Nykstantys žinduoliai 236
Nykstančios rūšys 240
Žinduolių elgesys 164
Primatų elgesys 166
Nykstantys paukščiai 238

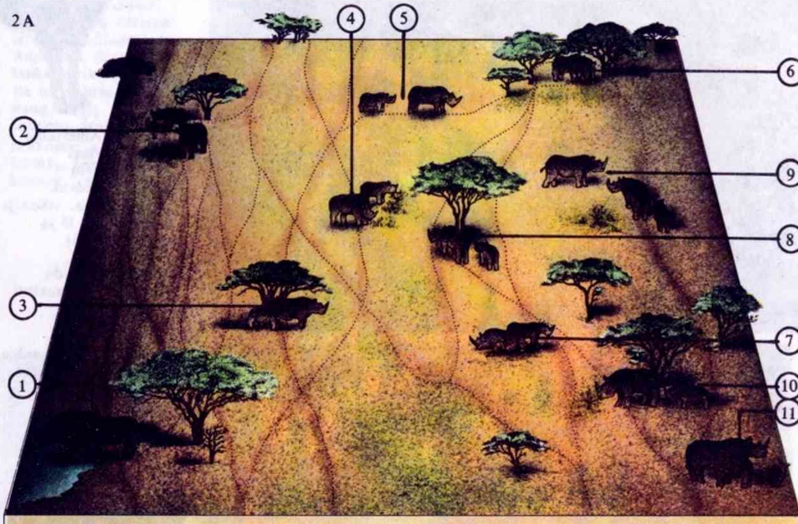
1



1 Tai šiuolaikinis Londono zoologijos sodo, kurį suprojektavo lordas Snoudonas, paukščių voljeras. Grakšti architektūrinė kompozicija, harmoningai derinasi su sparnuočiams reikalingomis sąlygomis. Daugelis gyvenančių jame paukščių reguliariai peri jauniklius. Galima ne tik iš išorės gėrėtis šiuo įspūdingu įrenginiu, bet ir kiaurai pereiti jį ir susipažinti su paukščių gyvenamąja aplinka, žinoma tik trumpai. Tai suteikia daug džiaugsmo ir žinių, netgi tiems, kurie augina paukščius namie.

2 Šių laikų zoologijos sodai stengiasi įtaisyti gyvūnams tokius aptvarus, kuriuose jų gyvenimo sąlygos būtų panašios į natūralias, o lankytojai galėtų pamatyti, kaip gyvūnai elgiasi gamtoje. Gerai suplanuotame aptvare (*B*) sudaromos tokios tinkamos sąlygos, kad pavyzdžiui, juodojo Afrikos raganosio patelė su jaunikliu galėtų gyventi savo įprastu paros ritmu. Afrikos savanose (*A*) šie gyvūnai gyvena pavieniui, išskyrus neišskiriamas patelės ir jauniklio poras (*11*). Prisiartinusį patiną patelė nugena šalin (*9*). Paprastai raganosių diena prasideda maždaug 2 valandą ryto; tuo metu jie geria vandenį (*1*). Po to patelė su jaunikliu išmintu taku keliauja į maitinimosi vietas, kur ėda krūmų lapus ir šakas (*2, 4*), paskui pasuka į šešėlį (*5*). Nuo devynių ryto beveik iki vakaro jie ilsisi, miega (*3, 6*). Kad atvėstų, dažnai voliojasi dulkėse (*7*). Ir tik prieš vidurnaktį jie suaktyvėja (*8, 10*). Apmaudu, kad zoologijos sodo lankytojai mato raganosius, kai jie mažiausiai aktyvūs.

2A



3



3 Raganosiams judėti reikia tvirtai suplūkto grunto (jie nepratę gyventi ant minkštos ir molingos dirvos), be to, dulkių vonių ir medžių arba statinių, kurių pavėsyje galėtų ilsėtis ir pasikasyti į juos. Zoologijos sodų lankytojams kartais atrodo, kad aptvarai yra netinkama priemonė, nes neatstoja tų sąlygų, kurių pageidautų gyvūnai. Geri zoologijos sodai tenkina kiekvieno gyvūno poreikius.

B



čių tresto pastangomis; po to berniklių buvo pargabenta į gimtuosius Havajus (*4*).

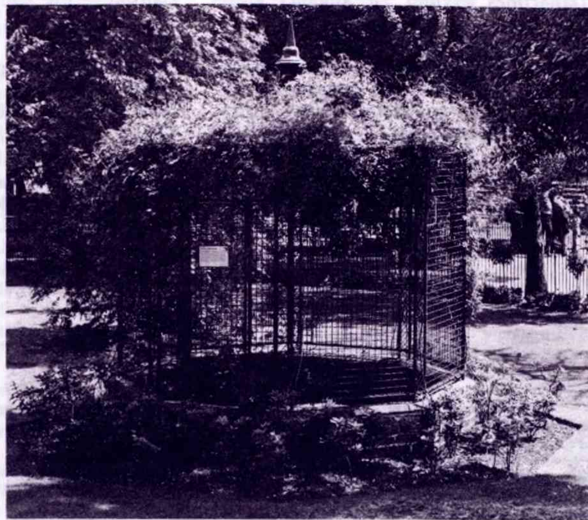
Daugelis didelių zoologijos ir botanikos sodų (*8*) dirba didžiulį mokslinio tyrimo darbą. Šie tyrimai, aišku, papildo mūsų žinias veikiau apie gyvūnų elgesį nelaisvėje negu apie jų gyvenseną natūralioje gamtoje, tačiau čia, palankesnėse sąlygose, gyvūnai gyvena ilgiau negu laisvėje. Kai kurie zoologijos sodai, ypač Niujorko Bronkso zoologijos sodas, tiria gyvūnus gamtoje.

Didžiųjų miestų tradiciniai zoologijos sodai nuolat gerina sąlygas, ne tik norėdami įtikti lankytojams (*9*), bet ir siekdami išsaugoti gyvūnų sveikatą ir ramybę. Prieš keletą metų Londono zoologijos sodas išleido 250 000 svarų sterlingų raganosių ir dramblių paviljonui rekonstruoti. Jis buvo nepatogus gyvūnams, nes nebuvo atsižvelgta į visus jų poreikius. Dabar tokia klaida nebūtų padaryta. Pavyzdžiui, to paties zoologijos sodo stambiųjų kačių aptvaras, kuris buvo pastatytas 1976 metais, pažymint Londono zoologijos draugijos 150-ąsias metines, yra puikus pavyzdys, rodantis, kaip nedideliame plote galima sutalpinti pakankamai daug gyvūnų tokiu būdu, kad būtų patenkinti ir žiūrovai, ir žvėrys.

Safari parkai

Tarp šiuolaikinių zoologijos sodų raidos tendencijų išsiskiria viena, iš pirmo žvilgsnio patraukli, tačiau iš tikrųjų turinti keletą trūkumų. Tai kaip grybai po lietaus dygstantys safari parkai, kuriami natūralioje aplinkoje, daugiausia Afrikos savanų zonos šalyse, kur yra daug žolėdžių ir plėšriųjų žvėrių. Deja, daugelį šių parkų kuria ir valdo organizacijos, kurios vaikosi pelno ir kurioms mažai rūpi švietimas, gamtosauga ir netgi gyvūnų priežiūra. Daugelis prižiūrėtojų yra jauni, nepatyrę ir menkai apmokami. Žvėrių gerovė čia dažnai aukojama publikos malonumui. Neretai šiuose parkuose gyvūnai ima nenatūraliai elgtis.

Nėra abejonių, kad ateityje gerai tvarkomi zoologijos sodai neturi tapti pelno įmone. Daugiausia dėmesio jie skirs švietimui ir mokslui, specializuosis auginti nedideles gyvūnų grupes.



Šis dabar tuščias originalus voljeras Londone, Ridžent parke, primena ankstyvesnes žvėryno įrengimo tradicijas: kur kas svarbiau buvo sukurti originalų aptvarą, negu rūpintis uždarytu jame gyvūnu



4 Havajinė berniklė
Branta sandvicensis

4 Havajinės berniklės likimas akivaizdžiai rodo, kad zoologijos sodai gali išgelbėti laukinius gyvūnus. Šių paukščių Havajuose sparčiai mažėjo, ir jos jau buvo pasmerktos išmirti, kai kelios berniklės buvo nusiųstos į Didžiąją Britaniją. Ten didelių pastangų dėka jas pasisekė veisti nelaisvėje, ir dalis paukščių buvo grąžinta į gimtinę. Tokiu būdu berniklių pagausėjo iki kelių šimtų.



5 Baltasis oriksas
Oryx leucoryx

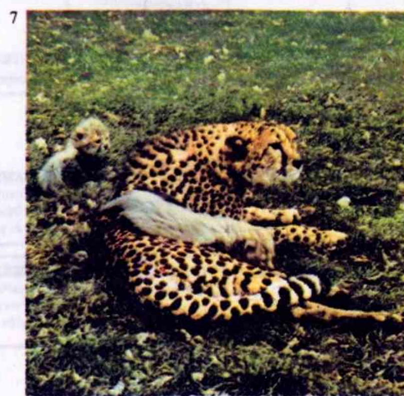
5 Greitakojis baltasis oriksas gyvena Arabijos pusiasalyje. Nelaimei, į juos itin pradėjo kėsintis medžiotojai. Persekiojo juos jau nebe raiti, o iš visureigių, šaudė iš modernių ginklų. Atrodo, kad laisvėje oriksai visiškai išnaikinti. Tačiau, laimei, keli jų buvo laiku išgelbėti ir šiuo metu dviejuose Amerikos zoologijos soduose yra dvi oriksų bandos; pirmoji buvo sudaryta Fynikse (JAV, Arizonos valstija).

6



6 Anksčiau zoologijos soduose buvo įprasta matyti vienišas gorilas ir kitus egzotiškus gyvūnus, nes buvo manoma, kad reikia eksponuoti kuo daugiau rūšių. Zoologijos sodai ne tik nemokėdavo prižiūrėti tūkstančius rūšių, bet dažnai laikydavo vienišus jų egzempliorius. Dabar manoma, kad daug tikslingiau laikyti poras, kurios dauginasi, ir šeimynines kelių gyvūnų grupes.

7



7 Zoologijos sodas paprastai vertinamas pagal tai, kaip jame gyvūnai dauginasi — yra manoma, kad gyvūnai neveda palikuonių, jeigu jie nelaimingi. Pavyzdžiui, gepardų prieauglio nelaisvėje nebūdavo. Kai kuriuose zoologijos soduose su šia bėda šiandien sėkmingai susidorota: patelės ir patinai laikomi atskirai tol, kol pasiruošia poruotis.

8



8 Botanikos sodai augalams yra maždaug tas pats, kas zoologijos sodai gyvūnams. Botanikos sodai taip pat siekia „veisti" savo augintinius ir šviesti lankytojus. Čia daromi moksliniai tyrimai, auginamos nykstančios rūšys. Panašiai, kaip zoologijos sodai, jie yra „genomų bankai" (kitaip, sėklų bankai), kurie gali labai praversti, kai reikia išvesti naujas naudingas augalų rūšis. Paveiksle parodytas Viktorijos palmių paviljonas Kju Gardense (Anglija).

9

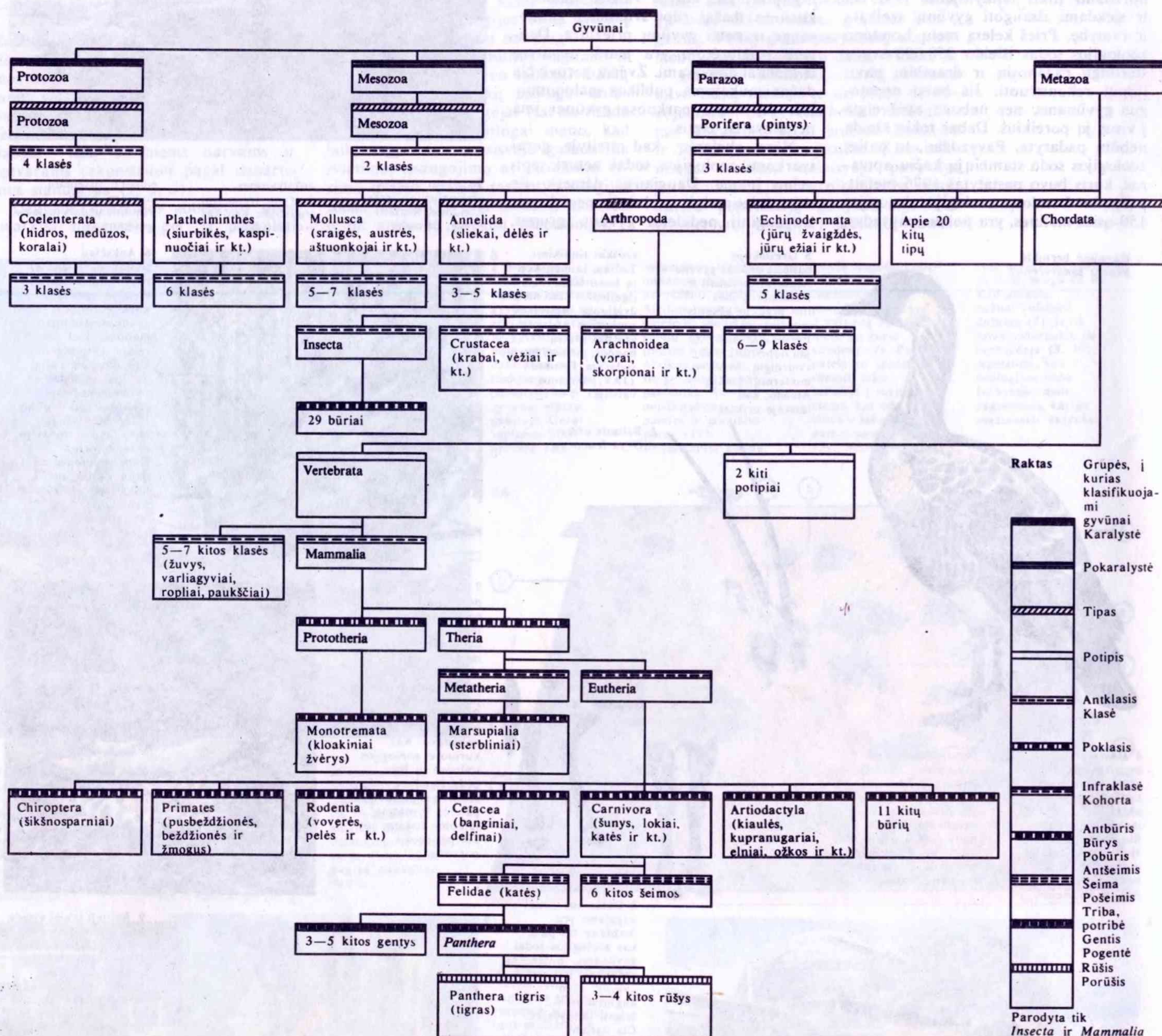


9 Baltieji lokiai visada pritraukia daugybę žiūrovų. Kad ir kaip gerai būtų aprūpinti zoologijos sodai, beveik visi jie priklauso nuo jų pajamų, gaunamų iš lankytojų. Daugelis zoologijos sodų įsitikino, kad gerokai daugiau lankoma, kai būna gyvūnų prieauglio. Laimei, baltųjų lokių, kurie yra nykstantys, jaunikliai žmonių labai mėgstami. Jeigu šiuos lokius pasiseks veisti nelaisvėje, bus galima pagausinti jų populiaciją gamtoje, bus ir gamtai nauda, ir zoologijos sodų finansams.

Gyvūnų taksonų lentelė

Dabartinės gyvūnų (ir augalų) klasifikavimo sistemos remiasi švedų botaniko Karlio Linėjaus (1707—1778) darbais. Jo pasiūlyta organizmų klasifikacija vėliau, atradus daug naujų rūšių, pakito, tačiau klasifikavimo principai liko tie patys. Remdamasis gyvųjų organizmų panašumu, Linėjus skirstė juos į vis mažesnes grupes: klases, būrius, gentis ir rūšis. Daugiausia bendrų požymių turi tos pačios rūšies, mažiausiai — tos pačios klasės individai. Tos pačios rūšies individai gali sėkmingai kryžmintis tarpusavyje, ir paprastai jų palikuonys esti gyvybingi. Todėl rūšį galima apibrėžti kaip taksonominę besikryžminančiųjų kategoriją. Vėliau taksonomistai pridėjo dar vieną taksoną — tipą; tai grupė, kuri apima vieną ar keletą klasių.

Čia pateikiama klasifikavimo sistema yra viena labiausiai paplitusių pasaulyje. Gyvūnų klasifikacijos sistemų kūrimas yra gana sudėtingas dalykas ir labai priklauso nuo kuriančiojo subjektyvios nuomonės, todėl 1898 m. buvo sudaryta tarptautinė zoologinės nomenklatūros komisija. Ši komisija ir sprendžia, kaip pavadinti tūkstančius kasmet aprašomų naujų rūšių. Augalų klasifikacija pateikta 32 ir 33 puslapiuose.



Pagal Klarką ir Pančeną

Lietuviškų vardų rodyklė

Lotyniškų vardų rodyklė

Angliškojo leidimo autoriai ir konsultantai

Fabian Acker CEng, MIEE, MIMarE; Professor H.C. Allen MC; Leonard Amey OBE; Neil Ardley BSc; Professor H.R.V. Arnstein DSc, PhD, FIBiol; Russell Ash BA(Dunelm), FRAI; Norman Ashford PhD, CEng, MICE, MASCE, MCIT; Professor Robert Ashton; B.W. Atkinson BSc, PhD; Anthony Atmore BA; Professor Philip S. Bagwell BSc(Econ), PhD; Peter Ball MA; Edwin Banks MIOP; Professor Michael Banton; Dulan Barber; Harry Barrett; Professor J.P. Barron MA, DPhil, FSA; Professor W.G. Beasley FBA; Alan Bender PhD, MSc, DIC, ARCS; Lionel Bender BSc; Israel Berkovitch PhD, FRIC, MIChemE; David Berry MA; M.L. Bierbrier PhD; A.T.E. Binsted FBBI (Dipl); David Black; Maurice E.F. Block BA, PhD(Cantab); Richard H. Bomback BSc (London), FRPS; Basil Booth BSc(Hons), PhD, FGS, FRGS; J. Harry Bowen MA(Cantab), PhD(London); Mary Briggs MPS, FLS; John Brodrick BSc (Econ); J.M. Bruce ISO, MA, FRHistS, MRAeS; Professor D.A. Bullough MA, FSA, FRHistS; Tony Buzan BA(Hons) UBC; Dr Alan R. Cane; Dr J.G. de Casparis; Dr Jeremy Catto MA; Denis Chamberlain; E.W. Chanter MA; Professor Colin Cherry DSc(Eng), MIEE; A.H. Christie MA, FRAI, FRAS; Dr Anthony W. Clare MPhil(London), MB, BCh, MRCPI, MRCPsych; Sonia Cole; John R. Collis MA, PhD; Professor Gordon Connell-Smith BA, PhD, FRHistS; Dr A.H. Cook FRS; Professor A.H. Cook FRS; J.A.L. Cooke MA, DPhil; R.W. Cooke BSc, CEng, MICE; B.K. Cooper; Penelope J. Corfield MA; Robin Cormack MA, PhD, FSA; Nona Coxhead; Patricia Crone BA, PhD; Geoffrey P. Crow BSc(Eng), MICE, MIMunE, MInstHE, DIPTE; J.G. Crowther; Professor R.B. Cundall FRIC; Noel Currer-Briggs MA, FSG; Christopher Cviic BA(Zagreb), BSc(Econ, London); Gordon Daniels BSc(Econ, London), DPhil(Oxon); George Darby BA; G.J. Darwin; Dr David Delvin; Robin Denselow BA; Professor Bernard L. Diamond; John Dickson; Paul Dinnage MA; M.L. Dockrill BSc(Econ), MA, PhD; Patricia Dodd BA; James Dowdall; Anne Dowson MA(Cantab); Peter M. Driver BSc, PhD, MIBiol; Rev Professor C.W. Dugmore DD; Herbert L. Edlin BSc, Dip in Forestry; Pamela Egan MA(Oxon); Major S.R. Elliot CD, BComm; Professor H.J. Eysenck PhD, DSc; Dr Peter Fenwick BA, MB, BChir, DPM, MRCPsych; Jim Flegg BSc, PhD, ARCS, MBOU; Andrew M. Fleming MA; Professor Antony Flew MA(Oxon), DLitt(Keele); Wyn K. Ford FRHistS; Paul Freeman DSc(London); G.E. Fussell DLitt, FRHistS; Kenneth W. Gatland FRAS, FBIS; Norman Gelb BA; John Gilbert BA(Hons, London); Professor A.C. Gimson; John Glaves-Smith BA; David Glen; Professor S.J. Goldsack BSc, PhD, FINSTP, FBCS; Richard Gombrich MA, DPhil; A.F. Gomm; Professor A. Goodwin MA; William Gould BA(Wales); Professor J.R. Gray; Christopher Green PhD; Bill Gunston; Professor A. Rupert Hall LittD; Richard Halsey BA(Hons, UEA); Lynette K. Hamblin BSc; Norman Hammond; Professor Thomas G. Harding PhD; Richard Harris; Dr Randall P. Harrison; Cyril Hart MA, PhD, FRICS, FIFor; Anthony P. Harvey; Nigel Hawkes BA(Oxon); F.P. Heath; Peter Hebblethwaite MA(Oxon), LicTheol; Frances Mary Heidensohn BA; Dr Alan Hill MC, FRCP; Robert Hillenbrand MA, DPhil; Professor F.H. Hinsley; Dr Richard Hitchcock; Dorothy Hollingsworth OBE, BSc, FRIC, FIBiol, FIFST, SRD; H.P. Hope BSc (Hons, Agric); Antony Hopkins CBE, FRCM, LRAM, FRSA; Brian Hook; Peter Howell BPhil, MA(Oxon); Brigadier K. Hunt; Peter Hurst BDS, FDS, LDS, RSCEd, MSc(London); Anthony Hyman MA, PhD; Professor R.S. Illingworth MD, FRCP, DPH, DCH; Oliver Impey MA, DPhil; D.E.G. Irvine PhD; L.M. Irvine BSc; Anne Jamieson cand mag(Copenhagen), MSc(London); Michael A. Janson BSc; Professor P.A. Jewell BSc(Agric), MA, PhD, FIBiol; Hugh Johnson; Commander I.E. Johnston RN; I.P. Jolliffe BSc, MSc, PhD, CompICE, FGS; Dr D.E.H. Jones ARCS, FCS; R.H. Jones PhD, BSc, CEng, MICE, FGS, MASCE; Hugh Kay; Dr Janet Kear; Sam Keen; D.R.C. Kempe BSc, DPhil, FGS; Alan Kendall MA(Cantab); Michael Kenward; John R. King BSc(Eng), DIC, CEng, MIProdE; D.G. King-Hele FRS; Professor J.F. Kirkaldy DSc; Malcolm Kitch; Michael Kitson MA; B.C. Lamb BSc, PhD; Nick Landon; Major J.C. Larminie QDG, Retd; Diana Leat BSc(Econ), PhD; Roger Lewin BSc, PhD; Harold K. Lipset; Norman Longmate MA(Oxon); John Lowry; Kenneth E. Lowther MA; Diana Lucas BA(Hons); Keith Lye BA, FRGS; Dr Peter Lyon; Dr Martin McCauley; Sean McConville BSc; D.F.M. McGregor BSc, PhD(Edin); Jean Macqueen PhD; William Baird MacQuitty MA(Hons), FRGS, FRPS; Jonathan Martin MA; Rev Canon E.L. Mascall DD; Christopher Maynard MSc, DTh; Professor A.J. Meadows; J.S.G. Miller MA, DPhil, BM, BCh; Alaric Millington BSc, DipEd, FIMA; Peter L. Moldon; Patrick Moore OBE; Robin Mowat MA, DPhil; J. Michael Mullin BSc; Alistair Munroe BSc, ARCS; Professor Jacob Needleman; Professor Donald M. Nicol MA, PhD; Gerald Norris; Caroline E. Oakman BA(Hons, Chinese); S. O'Connell MA(Cantab), MInstP; Michael Overman; Di Owen BSc; A.R.D. Pagden MA, FRHistS; Professor E.J. Pagel PhD; Carol Parker BA(Econ), MA(Internat. Aff.); Derek Parker; Julia Parker DFAstrolS; Dr Stanley Parker; Dr Colin Murray Parkes MD, FRC(Psych), DPM; Professor Geoffrey Parrinder MA, PhD, DD(London), DLitt(Lancaster); Moira Paterson; Walter C. Patterson MSc; Sir John H. Peel KCVO, MA, DM, FRCP, FRCS, FRCOG; D.J. Penn; Basil Peters MA. MInstP, FBIS; D.L. Phillips FRCR, MRCOG; B.T. Pickering PhD, DSc; John Picton; Susan Pinkus; Dr C.S. Pitcher MA, DM, FRCPath; Alfred Plaut FRCPsych; A.S. Playfair MRCS, LRCP, DObstRCOG; Dr Antony Polonsky; Joyce Pope BA; B.L. Potter NDA, MRAC, CertEd; Paulette Pratt; Antony Preston; Frank J. Pycroft; Margaret Quass; Dr John Reckless; Trevor Reese BA, PhD, FRHistS; Derek A. Reid BSc, PhD; Clyde Reynolds BSc; John Rivers; Peter Roberts; Colin A. Ronan MSc, FRAS; Professor Richard Rose BA(Johns Hopkins), DPhil(Oxon); Harold Rosenthal; T.G. Rosenthal MA(Cantab); Anne Ross MA, MA(Hons, Celtic Studies), PhD(Archaeol and Celtic Studies, Edin); Georgina Russell MA; Dr Charles Rycroft BA(Cantab), MB(London), FRCPsych; Susan Saunders MSc(Econ); Robert Schell PhD; Anil Seal MA, PhD(Cantab); Michael Sedgwick MA(Oxon); Martin Seymour-Smith BA(Oxon), MA(Oxon); Professor John Shearman; Dr Martin Sherwood; A.C. Simpson BSc; Nigel Sitwell; Dr Alan Sked; Julie and Kenneth Slavin FRGS, FRAI; Alec Xavier Snobel BSc(Econ); Terry Snow BA, ATCL; Rodney Steel; Charles S. Steinger MA, PhD; Geoffrey Stern BSc(Econ); Maryanne Stevens BA(Cantab), MA(London); John Stevenson DPhil, MA; J. Stidworthy MA; D. Michael Stoddart BSc, PhD; Bernard Stonehouse DPhil, MA, BSc, MInstBiol; Anthony Storr FRCP, FRCPsych; Richard Storry; Professor John Taylor; John W.R. Taylor FRHistS, MRAeS, FSLAET; R.B. Taylor BSc(Hons, Microbiol); J. David Thomas MA, PhD; Harvey Tilker PhD; Don Tills PhD, MPhil, MIBiol, FIMLS; Jon Tinker; M. Tregear MA; R.W. Trender; David Trump MA, PhD, FSA; M.F. Tuke PhD; Christopher Tunney MA; Laurence Urdang Associates (authentication and fact check); Sally Walters BSc; Christopher Wardle; Dr D. Washbrook; David Watkins; George Watkins MSc; J.W.N. Watkins; Anthony J. Watts; Dr Geoff Watts; Melvyn Westlake; Anthony White MA(Oxon), MAPhil(Columbia); P.J.S. Whitmore MBE, PhD; Professor G.R. Wilkinson; Rev H.A. Williams CR; Christopher Wilson BA; Professor David M. Wilson; John B. Wilson BSc, PhD, FGS, FLS; Philip Windsor BA, DPhil(Oxon); Professor M.J. Wise; Roy Wolfe BSc(Econ), MSc; Dr David Woodings MA, MRCP, MRCPath; Bernard Yallop PhD, BSc, ARCS, FRAS; Professor John Yudkin MA, MD, PhD(Cantab), FRIC, FIBiol, FRCP.

Nicolas Bentley
Bill Borchard
Adrianne Bowles
Yves Boisseau
Irv Braun
Theo Bremer
Dr Jacob Bronowski
Sir Humphrey Browne
Barry and Helen Cayne
Peter Chubb
William Clark
Sanford and Dorothy Cobb
Alex and Jane Comfort
Jack and Sharlie Davison
Manfred Denneler
Stephen Elliott
Stephen Feldman
Orsola Fenghi
Dr Leo van Grunsven
Jan van Gulden
Graham Hearn
Raimund von Hofmansthal
Dr Antonio Houaiss
Sir Julian Huxley
Alan Isaacs
Julie Lansdowne
Andrew Leithead
Richard Levin
Oscar Lewenstein
The Rt Hon Selwyn Lloyd
Warren Lynch
Simon macLachlan
George Manina
Stuart Marks
Bruce Marshall
Francis Mildner
Bill and Christine Mitchell
Janice Mitchell
Patrick Moore
Mari Pijnenborg
Donna Dorita de Sa Putch
Tony Ruth
Dr Jonas Salk
Stanley Schindler
Guy Schoeller
Tony Schulte
Dr E. F. Schumacher
Christopher Scott
Anthony Storr
Hannu Tarmio
Ludovico Terzi
Ion Trewin
Egil Tveteras
Russ Voisin
Nat Wartels
Hiroshi Watanabe
Adrian Webster
Jeremy Westwood
Harry Williams

Iliustracijų šaltiniai

10-1 Eric Hosking. **12-3** O. S. F./ Bruce Coleman Ltd. **14-5** [2] Institute of Molecular Evolution. **16-7** [2] Jane Burton/Bruce Coleman Ltd. **20-1** [2] Gene Cox/Bruce Coleman Ltd; [3] Gene Cox. **22-3** [Key] M. H. F. Wilkins; [6] Gene Cox. **24-5** [5] Mansell Collection. **30-1** [6] C. James Webb; [7] C. James Webb; [8] C. James Webb. **44-5** [5] Heather Angel; [11] Heather Angel. **36-7** [1] Heather Angel; [3] Dr D. A. Reid; [5] Dr D. A. Reid; [6] Dr D. A. Reid; [8] Brian Hawkes. **38-9** [1] University of Leeds: Dr Eva Frei and Professor Preston. **42-3** [2] Heather Angel; [3] Heather Angel; [4A] Eric Hosking; [4B] R & C Foord/N.H.P.A. **44-5** [3] Heather Angel. **46-7** [5] A-Z Botanical Collection; [8] Heather Angel; [10] Heather Angel; [11] P. H. Ward/Natural Science Photos. **48-9** [4] Laboratory of Tree-Ring Research, University of Arizona; [9A] A-Z Botanical Collection; [9B] Botanical Collection. **50-1** [4] Bruce Coleman/Bruce Coleman Ltd; [5] W. F. Davidson; [6] Arne Schmitz/Bruce Coleman Ltd; [10] Claude Nardin/Jacana; [11] F. H. C. Birch/Sonia Halliday. **60-1** [9] Ron Boardman. **70-1** [5D] P. H. Ward/Natural Science Photos; [6] Francisco Erize/Bruce Coleman Ltd. **74-5** [7] Ronan Picture Library. **76-7** [1] O.S.F./Bruce Coleman Ltd; [2] Allan Power/Bruce Coleman Ltd; [4] Jane Burton/Bruce Coleman Ltd; [6] Allan Power/Bruce Coleman Ltd. **80-1** [8] Gene Cox/Bruce Coleman Ltd; [10] K. S. Seymour. **82-3** [3] Oxford Scientific Films; [4] Heather Angel; [5] Heather Angel; [7] ZEFA; [8] Heather Angel; [9] Australian News & Information Bureau; [10] Dr J. D. George/British Museum [Natural History]. **84-5** [4] Oxford Scientific Films; [5] Jane Burton/Bruce Coleman Ltd; [7A] S. C. Bisserot/Bruce Coleman Ltd; [8] Heather Angel; [9] Heather Angel; [10] Bruce Coleman/Bruce Coleman Ltd; [11] Isobel Bennett/Natural Science Photos. **86-7** [6] Dr D. P. Wilson. **88-9** [3] J. L. Mason/Ardea Photographics; [7A] Dr D. P. Wilson; [7B] Dr D. P. Wilson. **94-5** [2] Heather Angel; [4] O.S.F./Bruce Coleman Ltd; [5] O.S.F./Bruce Coleman Ltd; [9A] Jane Burton/Bruce Coleman Ltd; [9B] Jane Burton/Bruce Coleman Ltd. **96-7** [3] P.H. Ward/Natural Science Photos; [4] A. Bannister/ N.H.P.A.; [5] A. Bannister/N.H.P.A.; [6] P. H. Ward/Natural Science Photos; [8] P.H. Ward/Natural Science Photos. **112-3** [3] Dr D. P. Wilson; [4] Heather Angel. **116-7** [5] Dr D. P. Wilson; [6] Dr D. P. Wilson; [11] Heather Angel; [13] Heather Angel. **120-1** [2] Jane Burton/Bruce Coleman Ltd; [3] Dr D. P. Wilson. **130-1** [4] P. Kirkpatrick/Frank W. Lane; [8] N. Myers/Bruce Coleman Ltd. **144-5** [2] L. Lee Rue III/Bruce Coleman Ltd; [4] Nina Leen/Life © Time Inc. 1976/Colorific. **158-9** [1] J. Whitman/Ardea Photographics; [6] Jeff Foott/Bruce Coleman Ltd. **166-7** [4] Ron Boardman. **168-9** [6A] W. R. Hamilton/Imitor; [6B] W. R. Hamilton/Imitor; [6C] W. R. Hamilton/Imitor. **170-1** [Key] Institute of Geological Sciences; [1B] Oxford Scientific Films; [5] A. C. Waltham; [9A] W. R. Hamilton/Imitor; [9B] C2M/Natural Science Photos. **172-3** [5] Heather Angel; [6] Peder Aspen; [9] Heather Angel; [13] W. F. Davidson. **174-5** [5] James Allan. **186-7** [2] Mary Evans Picture Library. **188-9** [1] A. J. Sutcliffe/Natural Science Photos; [2] C. J. Pruett/Natural Science Photos; [3] M. Stanley Price/Natural Science Photos; [4] Dick Brown/Natural Science Photos; [5] A. Leutscher/Natural Science Photos; [6] P. H. Ward/Natural Science Photos. **194-5** [4] Lyn Cawley. **196-7** [1] Francisco Erize/Bruce Coleman Ltd. **198-9** [4] J. A. Grant/ Natural Science Photos; [5] N. McFarland/Natural Science Photos. **204-5** [2] Hans & Judy Beste/Ardea Photographics; [4] John Brownlie/Bruce Coleman Ltd. **206-7** [4] P. H. Ward/Natural Science Photos. **212-3** [Key] Picturepoint; [2] P. Morris/Ardea Photographics; [4] C. Banks/Natural Science Photos; [9] Jane Burton/Bruce Coleman Ltd. **220-1** [3] Brian Hawkes. **224-5** [3] Picturepoint. **228-9** [Key] R. Scott/Institute of Terrestrial Ecology; [2C] Eric Hosking; [3A] P. Morris/Ardea Photographics; [6A] Ivan Polunin/N.H.P.A. **230-1** [1A] Heather Angel; [1B] Dr D. P. Wilson; [1C] Joyce Pope; [4] Isobel Bennett/Natural Science Photos; [5] P. Scoones/Photo Aquatics. **232-3** [Key] Dr D. P. Wilson; [3] Peter David/Seaphot; [4] Hans Dossenbach/Natural Science Photos. **234-5** [2] Christian Petron/Seaphot; [3] Seaphot; [4] Christian Petron/Seaphot; [5] Allan Power/Bruce Coleman Ltd. **236-7** [1] David Strickland; [6] Bill Eppridge/Life © Time Inc. 1976/Colorific; [8] Douglas Botting; [10] M. Stanley Price/Natural Science Photos. **240-1** [Key] Kim Sayer. **242-3** [4] Hans Reinhard/Bruce Coleman Ltd. **244-5** [Key] Joe Rychetnik/Transworld; [1] Horst Munzig/Susan Griggs Picture Agency; [2] Rex Graham Reserve, Mildenhall; [3] L. Lee Rue IV/Bruce Coleman Ltd; [4] Robert Schroeder/Bruce Coleman Ltd; [7] Nigel Sitwell. **246-7** [Key] Zoological Society of London; [1] Zoological Society of London; [3] Spectrum Colour Library; [6] Zoological Society of London; [7] Spectrum Colour Library; [8] Spectrum Colour Library; [9] Spectrum Colour Library.

Angliškojo leidimo apipavidalinimo autoriai

Art Editors
Angela Downing; George Glaze; James Marks; Mel Peterson; Ruth Prentice; Bob Scott

Visualizers
David Aston; Javed Badar; Allison Blythe; Angela Braithwaite; Alan Brown; Michael Burke; Alistair Campbell; Terry Collins; Mary Ellis; Judith Escreet; Albert Jackson; Barry Jackson; Ted Kindsey; Kevin Maddison; Erika Mathlow; Paul Mundon; Peter Nielson; Patrick O'Callaghan; John Ridgeway; Peter Saag; Malcolme Smythe; John Stanyon; John Stewart; Justin Todd; Linda Wheeler

Artists
Stephen Adams; Geoffrey Alger; Terry Allen; Jeremy Alsford; Frederick Andenson; John Arnold; Peter Arnold; David Ashby; Michael Badrock; William Baker; John Barber; Norman Barber; Arthur Barvoso; John Batchelor; John Bavosi; David Baxter; Stephen Bernette; John Blagovitch; Michael Blore; Christopher Blow; Roger Bourne; Alistair Bowtell; Robert Brett; Gordon Briggs; Linda Broad; Lee Brooks; Rupert Brown; Marilyn Bruce; Anthony Bryant; Paul Buckle; Sergio Burelli; Dino Bussetti; Patricia Casey; Giovanni Casselli; Nigel Chapman; Chensie Chen; David Chisholm; David Cockcroft; Michael Codd; Michael Cole; Terry Collins; Peter Connelly; Roy Coombs; David Cox; Patrick Cox; Brian Cracker; Gordon Cramp; Gino D'Achille; Terrence Daley; John Davies; Gordon C. Davis; David Day; Graham Dean; Brian Delf; Kevin Diaper; Madeleine Dinkel; Hugh Dixon; Paul Draper; David Dupe; Howard Dyke; Jennifer Eachus; Bill Easter; Peter Edwards; Michael Ellis; Jennifer Embleton; Ronald Embleton; Ian Evans; Ann Evens; Lyn Evens; Peter Fitzjohn; Eugene Flurey; Alexander Forbes; David Carl Forbes; Chris Fosey; John Francis; Linda Francis; Sally Frend; Brian Froud; Gay Galfworthy; Ian Garrard; Jean George; Victoria Goaman; David Godfrey; Miriam Golochoy; Anthea Gray; Harold Green; Penelope Greensmith; Vanna Haggerty; Nicholas Hall; Horgrave Hans; David Hardy; Douglas Harker; Richard Hartwell; Jill Havergale; Peter Hayman; Ron Haywood; Peter Henville; Trevor Hill; Garry Hinks; Peter Hutton; Faith Jacques; Robin Jacques; Lancelot Jones; Anthony Joyce; Pierre Junod; Patrick Kaley; Sarah Kensington; Don Kidman; Harold King; Martin Lambourne; Ivan Lapper; Gordon Lawson; Malcolm Lee-Andrews; Peter Levaffeur; Richard Lewington; Brian Lewis; Ken Lewis; Richard Lewis; Kenneth Lilly; Michael Little; David Lock; Garry Long; John Vernon Lord; Vanessa Luff; John Mac; Lesley MacIntyre; Thomas McArthur; Michael McGuinness; Ed McKenzie; Alan Male; Ben Manchipp; Neville Mardell; Olive Marony; Bob Martin; Gordon Miles; Sean Milne; Peter Mortar; Robert Morton; Trevor Muse; Anthony Nelthorpe; Michael Neugebauer; William Nickless; Eric Norman; Peter North; Michael O'Rourke; Richard Orr; Nigel Osborne; Patrick Oxenham; John Painter; David Palmer; Geoffrey Parr; Allan Penny; David Penny; Charles Pickard; John Pinder; Maurice Pledger; Judith Legh Pope; Michael Pope; Andrew Popkiewicz; Brian Price-Thomas; Josephine Rankin; Collin Rattray; Charles Raymond; Alan Rees; Ellsie Rigley; John Ringnall; Christine Robbins; Ellie Robertson; James Robins; John Ronayne; Collin Rose; Peter Sarson; Michael Saunders; Ann Savage; Dennis Scott; Edward Scott-Jones; Rodney Shackell; Chris Simmonds; Gwendolyn Simson; Cathleen Smith; Les Smith; Stanley Smith; Michael Soundels; Wolf Spoel; Ronald Steiner; Ralph Stobart; Celia Stothard; Peter Sumpter; Rod Sutterby; Allan Suttie; Tony Swift; Michael Terry; John Thirsk; Eric Thomas; George Thompson; Kenneth Thompson; David Thorpe; Harry Titcombe; Peter Town; Michael Trangenza; Joyce Tuhill; Glenn Tutssel; Carol Vaucher; Edward Wade; Geoffrey Wadsley; Mary Waldron; Michael Walker; Dick Ward; Brian Watson; David Watson; Peter Weavers; David Wilkinson; Ted Williams; John Wilson; Roy Wiltshire; Terrence Wingworth; Anne Winterbotham; Albany Wiseman; Vanessa Wiseman; John Wood; Michael Woods; Owen Woods; Sidney Woods; Raymond Woodward; Harold Wright; Julia Wright

Studios
Add Make-up; Alard Design; Anyart; Arka Graphics; Artec; Art Liaison; Art Workshop; Bateson Graphics; Broadway Artists; Dateline Graphics; David Cox Associates; David Levin Photographic; Eric Jewel Associates; George Miller Associates; Gilcrist Studios; Hatton Studio; Jackson Day; Lock Pettersen Ltd; Mitchell Beazley Studio; Negs Photographic; Paul Hemus Associates; Product Support Graphics; Q.E.D. [Campbell Kindsley]; Stobart and Sutterby; Studio Briggs; Technical Graphics; The Diagram Group; Tri Art; Typographics; Venner Artists

Agents
Artist Partners; Freelance Presentations; Garden Studio; Linden Artists; N.E. Middletons; Portman Artists; Saxon Artists; Thompson Artists



Радость познания.

МИР ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

На литовском языке
Редакция энциклопедий Литвы
Вильнюс

ИБ № 29

Pažinimo džiaugsmas

Populiarioji enciklopedija

GYVOJI GAMTA

Viršelio dailininkas A. Dapšys

Techniniai redaktoriai A. Keliotienė, N. Petrauskienė, J. Sargelis
Korektorės D. Gadeikienė, V. Matukonienė, A. Pastarnokienė, R. Vaškevičienė, T. Januškevičius

Duota rinkti 1990.02.22. Pasirašyta spaudai 1990.07.19. S. L. Nr. 186. Formatas 60×90 1/8. Popierius specialus ofsetinis. Garnitūra „Tip taims“. Ofsetinė spauda. 33 sp. l. 51,57 apsk. leid. l. Tiražas 100 000 (1 partija 1—50 000) egz. Užsakymas 28. Kaina 15 rb. Lietuvos enciklopedijų redakcija, 232600 Vilnius, Algirdo 31. Spausdino „Spindulio“ sp. 233000 Kaunas, Gedimino 10.

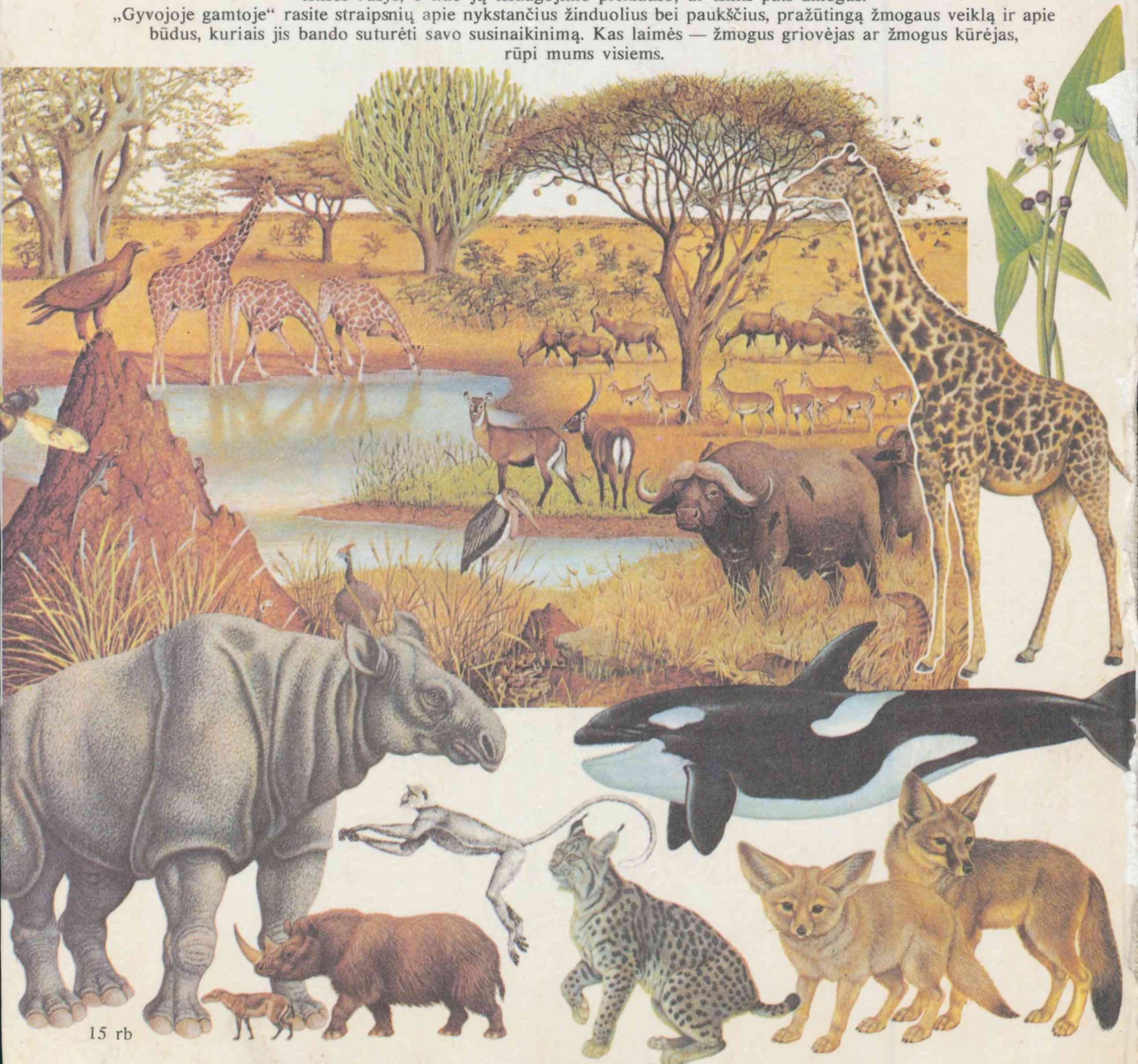
Gyvoji gamta

Nors „Gyvojoje gamtoje“ rašoma apie elementarius dalykus, joje daugeliu atžvilgių aprašytos tos gyvybės Žemėje savybės, kurios, mūsų manymu, įdomiausios ir svarbiausios. Į 264 šios knygos puslapius įtraukta apie 100 000 gamtos faktų. Ketinome taip susieti tekstą su paveikslais, kad susidarytų logiškas, suprantamas ir rišlus pasakojimas ir knyga neatrodytų bereikšmis faktų kratinys.

Daugelį metų į mus supantį pasaulį žiūrėjome kaip į naudojimo šaltinį. Žmogus yra plėšrūnas, galbūt plėšresnis už visus žinomus pasaulio grobuonis. Jis degino miškus, kad galėtų tose vietose sėti, žudė dramblius, kad gamintų iš jų biliardo rutulius ir šachmatų figūras, gaudė drugelius kambariams puošti. Dar visai neseniai sėmėme iš pasaulio kaip iš gausybės rago. Atrodė, kiek miško kirstume ar degintume, kiek gyvūnų naikintume, jų vis dar pakaks.

Žodis „pakanka“ yra santykinis, paskutinius dvidešimt, trisdešimt metų imta nerimauti dėl nekontroliuojamo gyvūnijos ir augalijos naikinimo, kuris grėsmingas ir mums patiems: suardžius pusiausvyrą gamtoje, išmiršta ištisos rūšys, o nuo jų išsaugojimo priklauso, ar išliks pats žmogus.

„Gyvojoje gamtoje“ rasite straipsnių apie nykstančius žinduolius bei paukščius, pražūtingą žmogaus veiklą ir apie būdus, kuriais jis bando sutureti savo susinaikinimą. Kas laimės — žmogus griovėjas ar žmogus kūrėjas, rūpi mums visiems.



15 rb